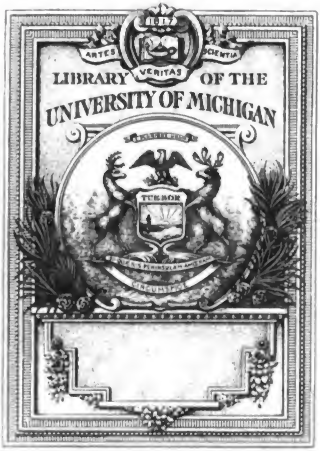
Über die pflanzen- und kohlenführen... schichten in Indien ...

Ottokar Feistmantel


ARTES
VERITAS
SCIENTIA
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
TUEBOR

(6)

Über

die pflanzen- und kohlenführenden Schichten

in Indien (beziehungsw. Asien), Afrika und Australien

und

darin vorkommende glaciale Erscheinungen.

von

Prof. Dr. Ottokar Feistmantel.

(Separatabdruck aus den Sitzungsberichten der königl. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften.)
Mitgetheilt am 14. Januar 1887.

PRAG.
Verlag der k. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften. — Druck von Dr. Ed. Grégr.
1887.

In Indien und im östlichen Australien sind gewisse Schichten (das Gondwána-System und die New Castle-Series etc.) abgelagert, die in einzelnen Abtheilungen reiche Kohlenlager enthalten, und auch häufig schlechtweg als Kohlenformation bezeichnet werden, aber im allgemeinen gesprochen eine solche fossile Flora aufweisen, wie wir selbe weder in den europäischen noch in den amerikanischen Kohlenablagerungen antreffen. Ähnliche Ablagerungen, wenn auch nicht so reich an Kohlen, sind auch aus Südafrika bekannt; ebenso treten neuerer Zeit analoge Ablagerungen in einzelnen Theilen Asiens hinzu.

Seit geraumer Zeit wurde von zahlreichen Autoren die Frage ventiliert, wie diese einzelnen Ablagerungen sich zu einander verhalten, und was für eine Stellung sie in der Reihenfolge der geologischen Formationen, besonders mit Bezug auf Europa, einnehmen. Die Ansichten sind dabei natürlich ziemlich verschieden ausgefallen.

Ich selbst habe mich mit den Fossilien der indischen Kohlenablagerungen durch eine ganze Reihe von Jahren (acht Jahre in Kalkutta) beschäftigt und selbe in mehreren Abhandlungen (vier Bänden) der Palaeontologia indica beschrieben und abgebildet. Auch habe ich reiche Sammlungen australischer Pflanzenfossilien untersucht und beschrieben und selbe so aus eigener Anschauung kennen gelernt. Über Südafrika und Tonkin habe ich die nöthige Litteratur verglichen.

Als ich im J. 1883 Indien verliess, befand sich die Angelegenheit der Vergleichung der genannten Pflanzenschichten in einem solchen Stadium, das den damals zu Gebote stehenden Aufschlüssen und Berichten meinerseits am Besten Rechnung zu tragen schien.

Es wurden nemlich in den genannten drei Ländern gewisse Schichten, die ihrer Zusammensetzung nach auf eine Mitwirkung von glacialen Vorgängen schliessen liessen, als Richtschnur angenommen und um diese dann die übrigen Schichten, wie es am naturgemässesten schien, gruppiert.

In letzter Zeit sind aber über denselben Gegenstand einzelne Aufsätze publiciert worden, die zum Theil älteres wiederholten, zum Theil aber auch neue Beobachtungen brachten, die die Wechselbeziehungen der genannten Kohlenschichten und ihr vermutliches Alter verschieden von der von mir angegeben Weise erscheinen lassen sollten.

Es erscheint mir daher notwendig, die ganze Angelegenheit einer gründlichen Darstellung zu unterziehen.

Ich will dabei in systematischer Weise vorgehen, und in gemeinverständlicher Anschauung die Verhältnisse in den einzelnen Ländern, wie ich sie entweder aus eigener Erfahrung, oder aus den verlässlichsten Litteraturangaben kenne, vorführen, um daraus dann solche Vergleichungen und Schlüsse abzuleiten, wie sie sich in natürlicher Weise von selbst ergeben.

In spekulative Darstellungen werde ich mich nicht einlassen; diese überlasse ich jenen, die sich besser darauf verstehen, der Theorie wegen, ganze Continente mit hohen Gebirgen, Gletschern und ganzen Flusssystemen erscheinen und wieder verschwinden zu lassen.

Ich meinerseits lege Wert darauf, dass ich die Verhältnisse, und besonders die in den Schichten enthaltenen Pflanzenreste hinreichend kenne, die, als die hauptsächlichsten Einschüsse, jedenfalls auf eine würdige Berücksichtigung Anspruch machen können.

Der ganzen Diskussion liegt auch hauptsächlich die von manchen Autoren behauptete grössere Berechtigung von marinen Fossilien, das Alter zu entscheiden, zu Grunde. — Über diese einseitige Bevorzugung will ich mich nicht näher aussprechen — ein jeder möge sie von seinem eigenen Standpunkte beurtheilen. Ich bin weitentfernt, meinerseits den Vorzug von Pflanzenfossilien zu behaupten — aber sehe auch nicht ein, warum in solch mächtigen Formationen, wo fossile Pflanzen die vorwiegendsten Einschlüsse bilden, diese nicht zur Feststellung des Alters und der Gliederung benützt werden sollten. Es wird sich hauptsächlich darum handeln, die oberen und unteren Grenzen, womöglich sicher zu stellen, wobei dann das Alter der dazwischen liegenden Schichten sich von selbst ergiebt.

I. Indien.

In geologischer Beziehung wird Ostindien vornemlich in zwei sog. Gegenden (region oder area) eingetheilt, und zwar eine sog. *peninsulare Gegend* und *ausserpeninsulare Gegend.* Letztere umfasst hauptsächlich die Formationen des Himálayagebirges, seiner Ausläufer und Vorberge; — ihre Schichten bestehen zumeist aus archaischen und marinen Ablagerungen, die in den meisten Fällen unter den europäischen Formationen ihre Repräsentanten haben.

Die „peninsulare Gegend" umfasst die Ablagerungen der eigentlichen Halbinsel und der weiten sog. Indo-Ganges-Ebene. Die ältesten Gesteine in genannter Gegend sind Gneisse von massenhafter Ausdehnung. Weiter folgen metamorfische Gesteine unbekannten Alters.

Die zunächst folgende Formation umfasst eine Folge sedimentärer Schichten von Sandsteinen, Schiefern und Kalksteinen, die keine Fossilien einschliessen, deren Alter daher nicht sicher gestellt ist, obzwar sie für *altpalaeozoisch,* angesehen werden. Die Formation ist unter dem Namen der *Vindhya*-Formation bekannt, weil sie hauptsächlich im Vindhyagebirge und dessen Ausläufern entwickelt vorkommt. Die ganze Formation ist in eine *untere* und *obere* Abtheilung unterschieden, deren jede wieder aus einzelnen Schichten, die eigene Namen erhalten, getheilt ist. Selbe findet sich aber auch in anderen Theilen Indiens wieder.

Zunächst folgen in der Reihe Süsswasserablagerungen mit Kohlen, Pflanzen und Landthieren, das sog. *Gondwánasystem,* das ich eben speciell beschreibe.

Von grosser Ausdehnung sind die vulkanischen Gesteine im Westen der Halbinsel, in einer Ausdehnung von etwa 12500 Qu.-Meilen, und an manchen Stellen wohl bis 6000′ mächtig. Es ist dies der sog. *Dekkan-Trapp,* ein Basaltgestein, das die mannigfachsten Varietäten aufweist und eine ganze Reihe schöner Minerale, namentlich Zeolite einschliesst.

An der Basis des Trapps, und höher hinauf lagern sedimentäre Schichten, die in den Bereich desselben gehören, Fossilien enthalten und von marinem, brackischem und Süsswasser-Ursprung sind.

Der Ausfluss der *Dekkantrapps* wird in die Zeit zwischen obere Kreide und unteres Tertiär gesetzt. Ausserdem giebt es ähnliche Trappe an anderen Orten (Rájmahál, Assam etc.), die älter sind. Vielfach werden die Kohlenschichten von Trappadern durchbrochen.

Andere sedimentäre Schichten ih der Halbinsel sind: *marine Kreideschichten* von *Trichinopoli,* in südlichen Indien, (südlich und

südwestlich von Madras); *marine Kreideschichten* bei *Bágh*, im westlichen Theile des Vindhyagebirges; *marine jurasische* und *Kreideschichten* in *Kach* (Cutch) nordwestlich von Bombay, und *marine jurasische* Schichten bei *Jesalmir*, in Rájputána.

Endlich sind die alluvialen Formationen der Indo-Ganges-Ebene jüngsttertiären und späteren Alters.

Das Gondwána-System. — Kohlen- und pflanzen führende Schichten.

Das sog. Gondwána-System ist jedenfalls das wichtigste unter den geologischen Systemen im Halbinselgebiete Indiens, einestheils da es reich an fossilen Resten ist und anderentheils, da es die hauptsächlichsten Kohlenlager Indiens enthält.

Früher wurden diese Schichten in der indischen Geologie kurz *Plantbearing Series* [1]) genannt. Mit der fortschreitenden Kenntniss der ganzen Reihenfolge derselben machte sich bald die Unzulänglichkeit des angeführten Namens fühlbar; und so kam es, dass im J. 1872 Mr. H. B. Medlicott, der jetzige Direktor der geologischen Anstalt in Kalkuta den Namen *Gondwána-System* dafür in Vorschlag brachte: doch durfte er den Namen damals nicht in die Öffentlichkeit bringen und war derselbe nur an der Anstalt geläufig; erst *seit meinem ersten Aufsatze* [2]) *über indische Flora, 1876, kam der Name, auch im Druck, in allgemeinen Gebrauch.*

Was die Verbreitung dieser Schichten in Indien betrifft, will ich folgendes hier anführen.

1. Von *Raniganj* in Bengal. (das sog. Raniganj-Kohlenfeld) erstrecken sich diese Ablagerungen in einzelnen abgesonderten Becken durch das Thal des *Damuda Flusses* nach dem Hochlande der Provinz *Chutia Nágpur;* die Namen der einzelnen Becken sind (von Ost nach West): *Jharia; Bokháro* und *Rámgarh;* die beiden *Káranpúra; Auranga; Hutár* und *Daltonganj.*

2. Nördlich von dieser Erstreckung finden sich ebenfalls einzelne abgesonderte Ablagerungen, und zwar in den *Rájmahál*-Hügeln; bei *Karharbári* (Giridi) und bei *Deogarh*, nahe der Station Kharmatar, der East India Railway. Alle genannten Becken liegen in Bengalen.

---

[1]) Pflanzenführende Gruppe.

[2]) Notes on the age of some fossil Floras in India. Rec. Geol. Survey of India; Vol. IX. 1876. p. 28. Der Name wurde von der alten Provinz *Gondwána*, wo die Schichten häufig vorkommen, abgeleitet.

3. Zunächst finden sich dann dieselben Schichten, weiter westlich in einer ausgedehnten Ablagerung, welche Theile des westlichen, und südwestlichen Bengalens, der Provinz Rewah, und der centralen Provinzen umfasst. Der grösste Theil hievon entfällt auf *Rewah* und ist unter dem Namen des grossen *Süd-Rewah Beckens* bekannt. Von dort erstreckt sich der Complex in südostlicher Richtung durch *Sirgujah* (bildet das *Ramkola-Tatapáni* Coalfield) nach dem *Raigarh-* und *Hingir-Kohlenfelde* im s. w. Bengalen, und setzt weiter nach *Orissa* fort, an Sambalpur vorbei, und bildet nordwestlich von Katák das *Talchir-Kohlenfeld.*

4. Das grosse Süd-Rewah-Becken hängt durch einen schmalen Streifen von obersten Gliedern der ganzen Schichtenreihe, nach Westen, mit der ausgedehnten Ablagerung im *Sátpara-Gebirge* (das sog. Sátpara-Becken) zusammen. Es war insbesondere nach Untersuchung dieses Kohlenbeckens, dass das ganze Schichtensystem mit dem Namen *Gondwána-System* (nach der alten Provinz Gondwána) belegt wurde. Gegen Westen verliert sich die Schichtenreihe dieses Beckens unter die Trappgesteine des Dekkan.

5. Gegen Süden vom Sátpara-Becken treffen wir zuerst hieher gehörige Schichten bei *Nágpur* an; weiter südlich ist eine grossartige Erstreckung im Bereiche der *Wardha-* [3]) und *Godávari*-Flüsse. Der nördliche Theil, im Thale der Wardha-Flusses ist als *Wardha Coalfield* bekannt. Südlich erstreckt sich der *Complex* bis gegen *Rája-mahendri*, in der Deltaspitze des Godávari, wo auch der Ort *Golapilli*, bei Ellore, mit interessanten Pflanzenfossilien gelegen ist.

6. Südwestlich vom Delta des Godávari-Flusses finden sich einzelne Ablagerungen entlang der *Südostküste* (Karnatik) bis in die Gegend von *Trichinopoli;* da haben wir die Ablagerung am *Süd-Kistna* (Vemáveram); die *Sripermatur-area* (bei Madras) und die *Utatúr* Pflanzenschichten bei Trichinopoli.

7. Weit im *Westen* finden sich pflanzenführende Schichten des Gondwána-System (die Umia-Gruppe) in *Kach* (Cutch), und selbe wurden vor einigen Jahren auch in der Halbinsel *Kathiawár* von Herrn F. Fedden entdeckt. [4]) In *Kach* (Cutch) sind diese Schichten von besonderer Wichtigkeit, da sie mit *marinen Schichten* von jüngstjurassichem Alter in Verbindung stehen. Alle bisher erwähnten Ablagerungen befinden sich in der Halbinselgegend.

---

[3]) Zufluss des Godávari.

[4]) Feistmantel: Records Geolog. Survey of India; Vol. XIII. pt. 1. pp. 62—64.

8. Nur ein schmaler Streifen von hieher gehörigen Schichten findet sich in der *extrapeninsularen Gegend*, nemlich am Fusse des östlichen Himálaya, in *Sikkim* und *West-Assam.*

Die gründliche Kenntniss der Verhältnisse dieses Schichtensystemes ist einzig den Arbeiten der einzelnen Mitglieder der geologischen Anstalt für Indien, der ich auch durch 8 Jahre (1875 bis 1883) angehörte, zu verdanken, obzwar über Fossilien einzelner Schichten auch von auswärtigen Autoren Arbeiten vorliegen. Die wichtigsten derselben sind in Kürze die folgenden.

Brongniart (A): Histoire des végétaux fossiles 1828. Beschreibt zwei Arten von *Glossopteris* (aus Australien und Indien).

Göppert (Prof.): Systema filicum fossilium 1836. Beschreibt auch Glossopteris.

Royle: Illustrations of the Botany etc. of the Himálayan Mountains, 1839. Stellt vier Arten von Pflanzen aus dem Raniganj-Kohlenfelde auf.

Morris (Prof.): In Capt. Grants Abhandlung über Kach (Cutch)[5] beschreibt einzelne fossile Pflanzen aus oberjurassischen Schichten. Die thierischen Reste von dort beschrieb *Sowerby* (daselbst); spätere Ergänzungen erfolgten von Capt. *Smee* [6])

Morris: In Annals a. Magaz. of Nat. History Vol. VII. (1841) p. 110. Zwei Arten von Ptilophyllum von Indien.

Unger: Genera et species plantarum fossilium 1850. Führt die bis zu der Zeit bekannten Pflanzenreste an.

Mc' Clelland: Report on the Geological Survey of India 1848 bis 1849. Enthält Figuren verschiedener Pflanzenreste von nicht geringem Interesse.

Egerton, 1851, beschreibt verschiedene Fischreste aus den Ablagerungen im Dekkan.[7])

Sehr grosse Dienste erwies der indischen Geologie und Palaeontologie der Missionär *Hislop*, indem er über indische Geologie schrieb,[8]) und zahreiche Fossilien aus den Gondwána-Schichten sam-

---

[5]) Transactions, Geol. Soc. London, Ser. 2. Vol. V.

[6]) Ebenda.

[7]) Quart. Journal Geolog. Society, London. Vol. VII. p. 272. pl. XV. IX. p. 351. X. p. 371.

[8]) Journ. Asiat. Society Bengal. 1885. Vol. XI. Karte. Qu. J. Geol. Soc. XI. Mit Karte. Ebenda XI. p. 555. Ebenda. XVIII. p. 346. XVIII. p. 36.

melte, die von einzelnen Autoren, wie Oldham,[9]) Owen[10]) und Bunbury[11]) beschrieben wurden.

Zigno: Observations on the flora of the Oolites,[12]) erwähnt auch indische Pflanzenreste, sie zu Oolith stellend.

Zigno: Sopra depositi di piante fossili del America settentrionale, delle Inde e dell Australia etc.;[13]) hier wird die Rájmahál-Gruppe zu Lias gestellt.

Jones (Prof. Rupert): Monograph of Estheriae;[14]) auch einzelne Estherien aus dem Gondwána-System werden darin beschrieben.

Prof. *Morris* war 1862 Mitautor der ersten Abtheilung der Rájmahálflora.

Prof. *Ettingshausen*: Die Farrenkräuter der Jetztwelt etc. Wien 1865. Erwähnt auch einige indische Taeniopteriden, als liasische Formen.

Zigno: Flora formationis ooliticae 1856 . . .

Huxley (1865) beschreibt[15]) fossile Vertebraten aus der Panchetgruppe bei Raniganj und bezieht sich auch auf andere derselben (Hyperodapedon, Parasuchus etc.) in anderen seiner Aufsätze.[16])

Schimper: Traité de Paléontologie végétale 1869—1874. Führt die bis dahin bekannten Pflanzenreste aus Indien an; doch sind selbe dem Alter nach nicht richtig klassificiert (indem die aus tieferen und oberen Schichten als oolithisch dargestellt werden).

H. F. Blanford: On the age and Correlations of the Plant-bearing Series of India etc. Quart. Journ. Geol. Soc. Novembre 1875,

Egerton (Sir Ph.) und *Miall* (Prof.) beschrieben 1878 Fischreste (Ganoiden und Ceratodus) aus Ablagerungen im Dekkan.[17])

Dr. W. *Saise*: The Kurhurbali coalfild. 1880. Darin werden die geologischen Verhältnisse dieses wichtigen Kohlenfeldes ziemlich eingehend behandelt.

---

9) Mem. Geologl. Survey of India. I. p. 296. m. Tafeln.

10) Qu. Journ. Geolog. Soc. XI. p. 37. Tafel II.

11) Ebenda. Vol. XVII. p. 325 etc. Taf. VIII.—XII.

12) Ebenda. Vol. XVI. p. 110.

13) Padova 1863.

14) Palaeontographical Society, London, 1862. Auszug in: Qu. J. Geolog. Soc. XIX. p. 140. etc.

15) Pal. indica. Ser. IV. 1. 1865.

16) Qu. Journ. Geol. Soc. London. XXV. p. 138 etc. Ebenda XXVI. pp. 32 etc. 1870. Auch: XXXI. p. 432. etc.

17) Palaeont. indica. Ser. IV. 2. 1878.

Die wichtigsten Arbeiten über die Verhältnisse des Gondwána System sind selbstverständlich in den Publikationen der Geological Survey of India; und zwar in den Records, in den Memoirs und in der Palaeontologia indica, in welch letzterer besonders die umfangreichen palaeontologischen Arbeiten über die fossile Flora von mir selbst [18]) (4 Bände) und über die Thierreste (von Lydekker, Huxley, Egerton und Miall) enthalten sind.

Eine zusammenfassende Darstellung der geologisch-palaeontologischen Verhältnisse, wie sie bis 1879 festgestellt waren, ist im „Manual of the Geology of India“, 3 Bde. und Karte enthalten.

Ausserdem wurden von Mitgliedern der Anstalt Aufsätze in anderen Zeitschriften publiciert. Hieher gehört: *Ball*: On the coalfields and coalproduction in India; 1879. [19]) Ich selbst habe zwei Aufsätze in dem Journal der Asiatic Society für Bengal in Kalkutta veröffentlicht. [20])

Von Herrn *Wynne*, früher Mitglied der Anstalt, stammt aus jüngster Zeit ein hierbezüglicher Aufsatz: On a certain fossiliferous pebble band in the Olive Group of the Eastern Salt-Range, Panjab. [21])

Auch finden sich in einzelnen Aufsätzen allgemeineren Inhaltes (von W. T. Blanford, Oldham, etc. die ich anführen werde) sowie in einzelnen Arbeiten über die australischen Kohlenablagerungen (Clarke, Mc'Coy, Brough Smyth, Feistmantel, Tennison Woods etc.) vielfache Beziehungen zu dem Gondwána-System in Indien, worauf ich noch zurückkommen werde.

In *stratigrafischer Beziehung* ist das Gondwána-System am besten in eine *„obere“*, *„mittlere“* und *„untere“* Abtheilung zu scheiden. Dieser Unterschied ist auf palaeonthologische Merkmale basiert; jedoch muss bemerkt werden, dass das häufigste Fossil, *Glossopteris* der unteren Abtheilungen in die obere hinübergeht, wogegen die charakteristischeste Pflanze der oberen Abtheilung, die Cycadee *Ptilophyllum* in den unteren bisher nicht gefunden wurde, was jedoch ganz leicht erklärlich ist. (Siehe Anmerkung 45.) Die bisher übliche Eintheilung des

---

[18]) Gondwána-Flora. Ein Theil der Rájmahál-Flora im I. wurde von Oldham und Morris (1862) bearbeitet. Doch habe ich später auch diesen Theil in meine Arbeiten einbezogen.

[19]) Scientific Proceedings of the Royal. Dublin Society. 21. April 1879.

[20]) Raniganj fossils: Journ. As. Soc. Bengal, 1876. Vol. XLV. plates. Sketch of the history of the fossils of the Indian Gondwána System. Ibidem. Vol. L. Pt. II. 1881.

[21]) Quart. Journ. Geol. Soc. 1886. Vol, XLII. August.

Gondwána-System, war bloss in eine „obere" und „untere" Abtheilung; doch bewogen mich die im weiteren geschilderten Verhältnisse eine Eintheilung in drei Abtheilungen vorzuschlagen.

Jede dieser Abtheilungen zerfällt wieder in einzelne Gruppen, und diese enthalten wieder verschiedene Schichten. Die allgemeine Übersicht ist die folgende (von oben nach abwärts):

A. Obere Abtheilung des Gondwána-System.

Jabálpur-[22]) Schichtenreihe	Umia-Gruppe. Tripetty-Sandsteine. Chikiala-Sandsteine. Jabálpur-Gruppe. Bagra-Gruppe.
Zwischenliegende [22]) Schichten.	Chari-Gruppe in Kach. Denwa-Gruppe. Kota-Maléri-Schichten. Sripermaturgruppe. Ragavapuram. Vemáveram. Utatúr-Pflanzenschichten.
Rájmahál-[22]) Schichtenreihe.	Rájmahálgruppe. Atgarh Sandsteine. Sironcha-Sandsteine. Pachmári Sandsteine. Dubrájpur-Gruppe.

B. Mittlere Abtheilung.[22])

Hieher gehören vorerst gewisse Schichten, die ich dann näher specificieren werde. Ausserdem besonders:

Panchet[23])-Reihe	Panchet-Gruppe. Almod Schichten.
Damuda-[23]) Reihe.	Mángli Schiefer. Kámthi-Gruppe. Raniganj Gruppe. Bijori-Horizont. Eisensteinschiefer. Motur-Horizont. Barákar-Gruppe.

C. Untere Abtheilung des Gondwána-System.

Talchir [23]) Reihe.	Karharbári-Schichten[22]).	
	Talchir-Schiefer. Bank mit Block-Conglomerat	Talchir-Gruppe.

Die Charakteristik der einzelnen Schichtengruppen ist in Kürze die folgende.

---

[22]) Diese Namen wurden von mir in Vorschlag gebracht.
[23]) Eingeführt von W. T. Blanford 1878.

A. Obere Abtheilung des Gondwána-System.

1. Jabálpur-Schichtenreihe.

a) Umia-Gruppe. Die höchste Schichte des Gondwána-Systems überhaupt. Der Name wurde von Dr. Stoliczka vorgeschlagen, für die *obersten jurassischen Schichten* in *Kach*, nordwestlich von Bombay.

Die Gruppe enthält: marine Thierreste (beschrieben von Dr. Waagen) von *oberstjurassischem* Alter. — Pflanzenreste mit *Ptilophyllum cutchense* etc. Auch wurde ein Unterkiefer von *Plesiosaurus indicus* gefunden.

Später wurde dieselbe Gruppe auch in der Halbinsel *Kathiawár*, mit ähnlichen Pflanzenresten erkannt. (F. Fedden).

Marine Repräsentanten derselben Gruppe sind auch die sog. *Tripetty Sandsteine* (von W. King) am unteren Godávari, mit Trigonien und Ammonites.

Das Alter dieser Gruppe ist unzweifelhaft *oberstjurassisch*, den marinen Thierresten nach, obzwar die Flora einen etwas älteren Charakter zeigt.

b) Jabálpur-Gruppe. — 1871. Oldham: Geology of the Central Provinces; in: Rec. Geological Survey of India. IV. p. 75.

Die höchste Gruppe des Gondwána-Systems im *Sátpara-Becken* und in *Süd-Rewah*, sogenannt nach der Stadt Jabálpur, Endstation der East India Railway. Enthält nur Pflanzenabdrücke, die im ganzen solche sind, wie in der Umiagruppe — obzwar in Süd-Rewah einige Formen sich darunter vorfinden, die dann in einer tieferliegenden Gruppe häufiger sind.

In Schiefern dieser Gruppe am *Sher*-Flusse, im Sátpara-Becken, habe ich Exemplare von *Glossopteris*, einer sog. Leitpflanze der tieferen Abtheilungen des Gondwána-System identifiziert; das Exemplar befand sich in den älteren Sammlungen der Anstalt, wurde aber nicht beachtet.

Ich halte die Jabálpur-Gruppe für nicht viel älter als die Umia-Gruppe.

In diese Schichtenreihe gehört vielleicht auch noch die *Bagra-Gruppe* aus dem Sátpara-Becken (1872, Medlicott Mem. Geol. S. I. Vol. X. p. 133, 150), obzwar bis jetzt keine Fossilien darin gefunden wurden.

2. Zwischenliegende Schichten (Intermediate Groups).

c) Kota-Maléri-Gruppe. — 1876. Hughes: Rec. Geol. S. I. Vol. IX. pl. 3. 1877: The Wardha valley coalfield. Mem. Geol. S. India. Vol. XIII. Pt. 1. p. 81. 1887: W. King. Rec. Geol. S. Ind. X. Pt. 2. p. 58.

Diese Gruppe ist zuerst am oberen und mittleren Godávari bekannt geworden und hat den Namen nach den Ortschaften *Kota* (bei Sironcha Centr. Provinzen) und *Maléri*, südlich von Chanda erhalten. Selbe enthält (in zwei Horizonten) interessante Land- und Süsswasser-Thiere (Fische und Reptilien). Und zwar führen die rothen Thonschichten von Maléri, Reptilien (Parasuchus Hislopi und Hyperodapedon Huxleyi etc.) und Fische (Ceratodus — zahlreich). Die Kalkschichten von Kota enthalten Ganoidfische. — Doch ist bis jetzt nicht ganz sichergestellt, welche von den Schichten die ältere ist; obzwar es für die Maléri-Thone das wahrscheinlichere ist.

In derselben Gegend kommen auch Pflanzenschichten vor und zwar bei *Chirakunt* (am mittleren Godávari), die dieselbe Lage innehaben, wie die obengenannte Gruppe. Die Pflanzen sind dieselben, wie in einzelnen Ablagerungen an der Süd-Ostküste, die ich weiter erwähne.

Später wurden ganz ähnliche Schichten, wie die Malérithone, mit ähnlichen Reptilresten (Hyperodapedon Huxleyi, Belodon, aber ohne *Ceratodus*,) bei Tiki (81°25′ ö. L. und 23°56′ s. Br.) im *Süd Rewah-Becken* vorgefunden.

Die sog. *Denwa-Gruppe* im Sátpara-Becken [24]) scheint der Maléri-Schichte analog zu sein; ein Kopfschild von *Mastodonsaurus* wurde darin gefunden.

Wirbel eines Krokodils aus der Gruppe *Parasuchia*, wurden auch in der *Chari-Gruppe* im Jura von Kach gefunden, und dürfte selbe daher der Denwa-Gruppe entsprechen.

Die *Sripermatur-Gruppe* [25]) gehört ebenfalls in diese Reihe, selbe ist in der Gegend von Madras entwickelt und enthält marine Thierreste und Pflanzen. Die Thierreste sind jurassisch; die Pflanzenreste enthalten Formen der höheren und tieferen Reihe der oberen Abtheilung des Gondwánasystems. Den Fossilien nach entsprechen ihr

---

[24]) H. B. Medlicott. Mem. Geol. Survey of India. Vol. X.

[25]) 1873. Foote: Geology of Madras. Mem. Geol. Survey of India. Vol. X. pp. 63 etc.

die Schiefer von *Vermáveram*[26]) (12 engl. Meilen nord-nordöstlich von Ongole in Süd-Kistna-Distrikt), die *Utatúr-Pflanzenschichten*[27]) (bei Trichinopoli) und endlich die Schiefer von *Ragavapuram*[28]) (27 engl. Meilen nord-östlich von Ellore und westlich von Rájamahendri, am unteren Godávari). Anch die schon erwähnten Schichten von *Chirakunt* gehören hieher. — Alle sind jedenfalls etwas höher als die nächstfolgende Gruppe.

3. Rájmahál-Schichtenreihe.

Rájmahálgruppe im engeren Sinne.[29]) Ist die tiefste Fossilien führende Schichte der oberen Abtheilung. — Ihre Ausscheidung und Umgränzung ist nicht nnr durch die Lagerungsverhältnisse[30]), sondern auch durch die eigenschlossenen Pflanzenreste notwendig geworden. Charakterisiert ist sie insbesondere durch zahlreiche Arten von *Macrotaeniopteris*, *Cycadites* und *Pterophyllum* (mit verschiedenen Untergattungen), während mehrere andere Arten mit solchen in den vorhergehenden Schichten identisch sind.

Typisch ist diese Gruppe in den *Rájmahál-Hügeln* in Bengalen entwickelt. Doch hat sie auch an einigen anderen Orten ihre Repräsentanten.

Vorerst gehören hieher die Sandsteine von *Golapilli* (bei Ellore) am südlichen Godávari[31]), wo zahlreiche *Pterophylla* vorkommen.

Ferner die *Atgarh*-Sandsteine (bei Katák in Orissa) mit Pflanzenresten.

Ausserdem dürften der Lagerung nach hieher zu stellen sein: die *Pachmari-Sandsteine* im Mahádeva-Gebirge im Sátpara-Becken; die *Dabrájpur-Gruppe* im Rájmahál-Gebirge und andere kleinere Ablagerungen im Dekkan, von weniger Bedeutung.

---

[26]) 1879. Foote, Mem. Geol. Survey of India. XVI. pt. 1. pp. 60. 66.

[27]) 1873. Foote, Ibidem, Vol. X. p. 63; 1878: Rec. Geol. S. of India. Vol. XI. p. 258.

[28]) 1879. Foote, Ibidem. Vol. XVI. pt. 1., p. 76.

[29]) Wohl zu unterscheiden von dem früheren Begriff *Rájmahál-Series*, der mehrere Gruppen umfasste und fast gleichbedeutend war mit der oberen Abtheilung des Gondwána-System.

[30]) Ball: Geology of the Rájmahál Hills. Mem. Geol. Survey of India XIII. p. 55. (resp. 209). Auch Feistmantel: Rájmahál-Flora. Gondwána-Flora Vol. I. 1880.

[31]) 1874 King (W.) Rec. Geol. Survey of India. VII. p. 159.

Da es keinem Zweifel unterliegt, dass diese drei Schichtenreihen ihrem Alter nach wohl in dieselbe Kategorie gehören, will ich im folgenden die aus ihnen bekannten Fossilien zusammenfassend anführen, wobei *Jab.* = die Jabálpurreihe, *Zw.* = die Zwischenreihe und *Ráj.* = die Rájmahálreihe bedeutet.

Pflanzenreste.[32])

Chondrites (?) *dichotomus* Morr. sp. Jab.
Equisetum rajmahalense Schimp. Ráj.
Gleichenia bindrabunensis Schimp. Ráj.
Pecopteris tenera Feistm. Jab.
Danaeopsis rajmahalensis Feistm. Ráj.
Dicksonia bindrabunensis Feistm. Ráj.
Dicksonia lobata Oldh. & Morr. Ráj.
Dicksonia sp. Jab.
Sphenopteris (Dicksonia) comp. *arguta* L. & H. Jab. Ráj.
Hymenophyllites (Dicksonia) *bunburyanus* Oldh. & Morr. sp. Ráj.
Alethopteris (Asplenium) *whitbyensis* Göpp. Jab. Zw.
Alethopt. (Asplenium) *indica* Oldh. & Morr. sp. Jab. Zw. Ráj.
Wohl nur eine grössere Varietät der ersteren.
Alethopt. (Asplenium) *medlicottiana* Oldh. (Fstm.) Jab.
Sphenopteris hislopi Oldh. Rájm.
Sphenopteris (?) membranosa Fstm. Rájm.
Cyclopteris oldhami Fstm. Rájm.
Alethopteris lobifolia L. & H. Jab.
Thinnfeldia indica Fstm. Rájm.
Thinnfeldia subtrigona Fstm. Zw.
Dichopteris ellorensis Fstm. Zw.
Pachypteris specifica Fstm. Jab.
Pachypt. (?) brevipinnata Fstm. Jab.
Asplenites (Lepidopteris) *macrocarpus* Oldh. & Morr. sp. Rájm.
Pecopteris reversa Fstm. Zw.
Taeniopteris densinervis Fstm. Jab.
Macrotaeniopteris crassinervis Fstm. Ráj.
Macrotaeniopt lata Old. & Morr. Rájm.
Macrotaeniopt. morrisi Oldh. Ráj.
Macrotaeniopt. ovata Schimp. Raj.

[32]) Vergleiche: Feistmantel Gondwána-Flora. Vol. I., II. Vol. IV. pt. 1.

Macrotaeniopteris sp. Jab.
Oleandridium vittatum Bgt. sp. Jab.
Angiopteridium spathulatum Schimp. Zw. Rájm.
Angiopt. mc'Clellandi Oldh. & Morr. sp. Zw. Rájm.
Angiopt. ensis Oldh. sp. Rájm.
Angiopteridium sp. Zw.
Glossopteris comp. *communis* Fstm. Jab.
Rhizomopteris balli Fstm. Rájm.
Lycopodites (Cheirolepsis) *gracilis* Rájm.
Pterophyllum carterianum Oldh. Rajm.
Pterophyllum crassum Morr. Rájm.
Pterophyll. distans Morr. Rájm.
Pterophyll. footeanum Fstm. Zw.
Pterophyll. kingianum Fstm. Rájm.
Pterophyll. medlicottianum Old. Rájm.
Pterophyll. nerbudaicum Fstm. Jab.
Pterophyll. propinquum Göpp. Rájm.
Pterophyllum rajmahalense Morr. Rájm.
Anomozamites fissus Fstm. Zw. Rájm.
Anomoz. jungens Fstm. Zw.
Anomoz. lindleyanus Schimp. Zw.
Anomoz. morrisianus Oldh. sp. Rájm.
Anomoz. princeps Oldh. & Morr. sp. Rájm.
Zamites proximus Fstm. Zw. Rájm.
Podozamites hacketi Fstm. Jab.
Podoz. lanceolatus L. & H.; *genuinus*. Jab. Zw.
Podoz. lanceolatus L. & H. var. *spathulatus* Jab.
Ptilophyllum *acutifolium* Morr. Jab. Zw. Rájm.
Ptilophyllum *cutchense* Morr. Jab. Zw. Rájm.
Ptilophyll. cutchense var. *minimum* Jab. Zw.
Ptilophyllum brachyphyllum Fstm. Jab.
Ptiloph. tenerrimum Fstm. Rájm.
Otozamites acutifolius Fstm. Zw.
Otozamites abbreviatus Fstm. Jab.
Otozamites angustatus Fstm. Jab.
Otozam. bengalensis Fstm. Rájm.
Otozam. (Cyclozamites) *bunburyanus* Zigno. Zw.
Otozamites contiguus Fstm. Jab.
Otozam. distans Fstm. Jab.
Otozam. comp. *Goldiaei* Bgt. Jab.

Otozamites gracilis Schimp. Jab.
Otozam. hislopi (Oldh. Mss.) Feistm. Jab. Zw.
Otozam. imbricatus Fstm. Jab.
Otozam. oldhami Fstm. Rájm.
Otozam. parallelus Fstm. Zw.
Otozam. rarinervis Fstm. Zw.

Dictyozamites indicus Fstm. Eine sehr charakteristische und interessante Form. Zw. Rájm.

Cgcadites confertus O. M. (und Cycad. blanfordianus Oldh.). Ráj.
Cycadites constrictus Fstm. Zw.
Cycadites cutchensis Fstm. Jab.
Cycadites rajmahalensis Oldh. Rájm.
Cycadolepsis pilosa Fstm. Jab.
Williamsonia blanfordi Fstm. Jab.
Williamsonia gigas Carr.[33]) Rájm.
Williamsonia microps Fstm. Rájm.
Williamsonia sp. Jab.
Cycadinocarpus rajmahalensis Fstm. Rájm.
Palissya conferta (Oldh. sp.) Fstm. Zw. Rájm.
Pallisya indica Fstm. (Oldh. sp.) Jab. Zw. Rájm.
Palissya jabalpurensis Fstm. Jab. Zw. Vielleicht mit der vorigen ident.
Cheirolepis comp. *Münsteri* Schimp. Rájm.
Araucarites cutchensis Fstm. Samenschuppen. Jab. Zw.
Araucarites macropterus Fstm. Dto. Zw. Rájm.
Pachyphyllum divaricutum Bunb. sp. Jab.
Pachyphyllum heterophyllum Fstm. Zw.
Pachyphyllum peregrinum Schimp. Zw.
Echinostrobus expansus Schimp. Jab. Zw.
Echinostrobus rajmahalensis Fstm. Zw. Rájm.
Echinostrobus rhombicus Fstm. Jab. Zw.
Brachyphyllum mammillare L. & H. Jab.
Taxites planus Fstm. Jab. Zw.
Taxites tenerrimus Fstm. Jab. Zw.
Gingko crassipes Fstm. Zw.
Gingko lobata Fstm. Jab.
Gingko sp. Jab.
Phoenicopsis Heer. Sp? Jab.

[33]) Diese Überreste sind bei mir noch bei den Cycadeen, obzwar ihnen eine andere Stellung, bei den Balanophoren zukommt.

Thierreste.

Von besonderem Interesse sind die marinen Thierreste in den höchsten hieher gehörigen Schichten (Umia) von Kach, da selbe das Alter bestimmen; so wie auch die Süsswasser- und Landthiere der Zwischenreihe (Kota-Maléri). — Die Rájmahálreihe hat bis jetzt keine Thiere geliefert.

Von den marinen Thierresten wurden insbesondere die *Cefalopoden* von Dr. Waagen beschrieben[34]; selbe bestimmen die Schichten als *oberjurassisch.* Ausserdem könnte ich noch anführen:

Trigonia Smeei Sow. Jab. (Umia).

Trigonia ventricosa Kraus. Jab. (Umia). Diese zwei Arten kommen nicht nur in der erwähnten Gruppe in Kach recht häufig vor, sondern auch in Schichten gleichen Alters am unteren Godávari.

Marine Thierreste kommen zwar auch in der Sripermaturgruppe der zwischenliegenden Schichten vor; aber selbe sind sehr schlecht erhalten, und war es bis jetzt nicht gelungen, sie mit Sicherheit der Species nach zu bestimmen.

Nur unter den Krebsartigen habe ich ein Exemplar bestimmt als:

Eryon comp. *barrowensis* Mc' Coy. Zw.

Im Übrigen sind dann besonders die Fische und Reptilien aus der Kota-Maléri-Gruppe von Interesse. Selbe sind:

Ceratodus hislopianus Oldh.	Zw. (Maléri-Thone).
Ceratodus hunterianus Oldh.	
Ceratodus virapa Oldh.[35]	

Diese Zähne sind bei *Maléri,* Centrale Provinzen, sehr häufig und haben triassische Beziehungen.

Dapedius egertoni Sykes.	Ganoide Fische.
Lepidotus calcaratus Egert.	Von Kota; am mittleren Godávari.
Lepidotus pachylepis Egert.	Zwischenliegende Schichten (Kota-Gruppe).
Lepidotus breviceps Eg.	Liasische Formen.
Lepidotus longiceps Eg.	
Lepid. deccanensis Eg.	
Tetragonolepis analis Eg.	
Tetragonolepis oldhami Eg.	
Tetragonolepis rugosus Eg.	

---

[34]) Palaeontologia indica. Ser. IX. Vol. I. 1875.

[35]) Vergl.: Oldham: Mem. Geol. Survey of India I. pp. 300—307. Figuren Miall: Palaeont. indica IV. pt. 2. p. 16 etc.

Von Reptilien ist anzuführen:

Hyperodapedon huxleyi Lydekker	Zwischenliegende Schichten.
Belodon sp.	(Maléri-Horizont) im Dekkan
Parasuchus hislopi Lyd.	und Süd-Rewah.
Mastodonsaurus sp.	Triasische Formen.

Was das Alter dieser oberen Abtheilung des Gondwána-System anbelangt, so ist, wie schon erwähnt, kaum daran zu zweifeln, dass selbe im Allgemeinen gesprochen, den *Jura* repräsentiert. Die höchste Gruppe ist entschieden so, nach den darin vorkommenden marinen Fossilien. Die übrigen, tieferen Schichten, gehören der Lagerung nach gewiss zu demselben Complex; auch die allgemeine Vertheilung der Pflanzenreste spricht entschieden für ein jurassisches Alter — wobei die Rájmahálgruppe *liasisch* oder *rhaetisch* sich praesentieren würde. — Den entscheidenden und häufigst vorkommenden Pflanzenresten zufolge habe ich die einzelnen Schichten der oberen Abtheilung des Gondwánasystem in drei Gruppen eingetheilt (wie vorn angeführt) und auch jede dieser einzelnen dem Alter nach specifiziert. Ich gieng nemlich von dem Princip aus, dass, wenn die ganze obere Abtheilung den Jura repräsentiert, und die Jabálpurreihe *oberjurassisch* ist, es wohl nur natürlich sein dürfte, die Rájmahálreihe, die unterste Gruppe der Reihe, als *unterjurassisch* anzusehen, zumal die Gesammtheit der Pflanzenreihe dafür zu sprechen schien; dass rhätische Formen darunter seien, habe ich ja auch selbst zugestanden.

Die Land- und Süsswasserthiere zeigen wohl ein eigenthümliches Verhalten. Die angeführten ganoiden Fischreste sind liasische Formen, obzwar sie aus der Zwischenreihe von Schichten kommen; die Reptilreste haben ein triasisches Ansehen, und *Ceratodus* ist auch zumeist obertriasisch, obzwar eine Art auch im Oolit von Stonesfield gefunden wurde.

Dieses will ich hier weiter nicht diskutieren — und will nur darauf hinweisen, das *Ceratodus*, der in Europa zumeist *triasisch* ist, in Australien heute noch lebt, und daher in Indien recht wohl jurassisch sein konnte, ebenso haben einzelne der Reptilien ihre nahe Verwandtschaft in *Hatteria* in Australien.

Das Hauptmerkmal der oberen Abtheilung des Gondwánasystem ist das Vorkommen der zwei Arten von *Ptylophyllum* und der Gattung *Palissya.*

Interessant ist auch das vereinzelte Vorkommen von *Glossopteris* in der Jabálpurgruppe, welche Gattung dann besonders häufig und charakteristisch in den unteren Abtheilungen auftritt.

B. Übergangsabtheilung (= Mittlere Abtheilung.)

Die Absonderung dieser Abtheilung wurde von mir [36]) in Vorschlag gebracht, um solche Schichten zu umfassen, welche noch Fossilien der früheren sog. unteren Abtheilung enthalten, aber der Lagerung nach eine höhere Stellung einnehmen.

Selbes ist vornemlich in dem *Süd-Rewah* und im sog. *Auranga*-Kohlenbecken (in Chutia Nágpur) der Fall.

Die festgestellten Fossilien sind:
Schizoneura gondwanensis Fstm.
Vertebraria indica Royle.
Asplenium whitbyense Heer.
Thinnfeldia comp. *odontopteroides* Fstm.
Glossopteris communis Fstm.
Glossopt. indica Schtmip.
Glossopt. cordata Fstm.
Glossopt. damudica Fstm.
Danaeopsis hughesi Pstm.
Nöggerathiopsis hislopi Fstm.
Verschiedene Samen, die auch in der unteren Abtheilung vorkommen.

Die Lagerungsverhältnisse im Auranga-Kohlenfelde habe ich selbst untersucht und nur die früheren von Herrn V. Ball gemachte Beobachtung bestätigen müssen, dass besagte Schichten, trotz ihrer Fossilien nicht in die ehemalige untere Gondwána-Abtheilung gehören können. *Jetzt wird es wohl am besten sein*, selbe der *mittleren Abtheilung*, als höchstes Glied anzuschliessen.

B'. Mittlere Abtheilung des Gondwána-System.

Diese Abtheilung ist die bei weitem interessanteste; selbe enthält die wichtigsten indischen Kohlenflötze; enthält eine interessante fossile Flora, deren Altersbestimmungen bis jetzt zu mannigfacher wissenschaftlicher Controverse Veranlassung gegeben hat. *Doch ist hier auch die tiefste Gruppe der nächsten Abtheilung insofern beachtenswert, als sie eine Schichte eines Block-Conglomerates enthält, dessen Bildung einer glacialen Thätigkeit zugeschrieben wird.* Diese Bank

---

[36]) Feistmantel: Flora of S. Rewah. Pal. ind. Gondwána-Flora Vol. IV pt. 1, p. 5. Ebenso: Gondw.-Flora. Vol. IV. pt. 2 pp. 10—11. und 50—51.

wird dann ein leitendes Merkmal bei der Parallelisierung mit anderen Schichten abgeben.

I. Panchetreihe.[37])

In ihrer typischen Entwickelung wurde diese Gruppe zuerst in *Bengalen*, im *Raniganj-Kohlenfelde* ausgeschieden, wo selbe ziemlich zahlreich Überreste von *Labyrinthodonten* (Gonioglyptus, Pachygonia, Glyptognathus) und *Reptilien* [38]) (Dicynodon, Epicampodon etc.), sowie Pflanzenreste: *Schizoneura* (selbe wie in der nächst tieferen Gruppe), *Glossopteris*, *Taeniopteris* und andere Farne geliefert hat.

Später wurde die Gruppe auch in anderen Kohlenfeldern, besonders aus stratigrafischen Gründen unterschieden.

Auch die sog. *Almodbeds* im Sátpara-Becken gehören wohl hieher. Die bis jetzt aus dieser Gruppe bekannten Fossilien sind:

Thiere.

Estheria mangaliensis? Jones [39]) (oder? minuta) — Raniganj-Kohlenfeld.

Gonioglyptus longirotsris Huxley 1865. Ebenda.
Gonioglypt. huxleyi Lyd. 1882. dto.
Pachygonia incurvata Huxley 1865 dto.
Glyptognathus fragilis Lyd. 1882 dto.
Dicynodon orientalis Huxley 1865 dto.
Epicampodon indicus Huxley sp. [40]) (Lyd.) dto. (Syn.: Ankistrodon).

Pflanzen. [41])

Schizoneura gondwanensis Fstm 1876. Raniganj.-Kohlenfeld.
Pecopteris concinna Presl 1838. dto.

---

[37]) W. T. Blanford, 1878: Rec. Geol. Survey of India Vol. XI. Ebenso 1861: Mem. Geol. Survey of India: Report on the Raniganj coalfield. Vol. III. p. 126 (Panchetgruppe).

[38]) Dinosauria und Anomodontia.

[39]) Jones: Monograph of fossil Estheriae, Palaeontograph. Soc. London 1862. p. 76 Pl. II. 16—20.

[40]) Diese, so wie die übrigen Reptil- und Amfibienreste finden sich in: 1865. Huxley: Pal. ind. Ser. IV. pt. 1. — Lydekker 1879. Ibidem Ser. IV. pt. 3. und 1885 pt. 5. Auch 1882. Rec. Geol. Survey of India XV. pp. 26 etc.

[41]) Sieh: Feistmantel, Gondwána Flora Vol. III. Pal. indica.

Cyclopteris pachyrhachis Gopp. 1836. Raniganj.-Kohlenfeld.
Thinnfeldia comp. *odontopteroides* Fstm 1879. dto.
Oleandridium comp. *stenoneuron* Schimp. 1869. dto.
Glossopteris communis Fstm. Raniganj und Rámkola (Sirguja) Kohlenfeld. Nicht häufig.
Glossopteris indica Schimp. 1869. Raniganj.-Kohlenfeld. Nicht häufig.

2. Damudareihe.

Diese Reihe ist besonders charakterisiert durch das reichliche Vorkommen der Farn-Gattung *Glossopteris*, in zahlreichen Arten (siehe weiter); die einigermassen verwandte Gattung *Gangamopteris*, welche weiter tiefer sehr häufig ist, ist hier nur untergeordnet und nur durch einzelne kleinere *überlebende* Formen repräsentiert. Die egenthümliche (Equisetaceen-) Gattung *Vertebraria* ist sehr häufig; ebenso *Schizoneura*, besonders in den oberen Lagen. — Thierreste sind nur selten.

Die ganze Reihe, der eine Mächtigkeit von 11000′ zugeschrieben wird, zerfällt wieder noch in drei weitere Unterabtheilungen, und zwar (von oben herunter).

a) *Raniganjgruppe.*[42]) Dieselbe wurde zuerst im Raniganj-Kohlenfelde und dann hauptsächlich in den Bengal-Kohlenfeldern unterschieden, wo sie reiche Kohlenflötze enthält. Später wurde sie auch weiter westlich wiedererkannt, und zwar in Chutia Nágpur, Sirguja und Süd-Rewah, hauptsächlich auf Grund der Pflanzenfossilien.

Der sog. *Bijori-Horizont* im Sátpara-Becken, die *Kámthi Gruppe* von Nágpur (Centr. Provinzen) und im Raigarh- und Hingir-Kohlenfelde gehören aus palaeontologischen Gründen auch hieher. Auch die sog. *Mángli-Schiefer*[43]) (in den Central-Provinzen) werden hieher gestellt.

Die Fossilien sind im Allgemeinen dieselben wie in den weiter folgenden tiefern Gruppen. Ein Merkmal ist jedoch hervorragend: die Gattung *Schizoneura* ist besonders in dieser Gruppe entwickelt; ausserdem *Phyllotheca*, *Trizygia*, *Glossopteris* ungemein häufig, *Nöggerathiopsis* und andere.

Einzelne Thierreste wurden in dieser Gruppe auch gefunden.

---

[42]) 1861 W. T. Blanford: On the Geology of the Raniganj Coalfield. Mem. Geol. Survey of India Vol. III.

[43]) Mit Estheria Mangaliensis Jones.

aa) Eisensteinschiefer (Ironstone shales). Diese Schichten unterlagern die oben genannte Gruppe und sind deutlich nur in den Bengal- und Chutia-Nágpur-Kohlenfeldern ausgeschieden. Sie bestehen hauptsächlich aus eisen- und kohlenhaltigen Schiefern, in welchen Thoneisensteine eingelagert sind. Den Fossilien nach stehen sie zur Raniganjgruppe in nächster Beziehung.

Der sog. *Motúr-Horizont* im Sátpara-Becken dürfte wohl dieselbe Lagerung haben.

b) Barákar-Gruppe[44]) Diese Gruppe ist ebenfalls reich an Kohlen, und kommt in den meisten Kohlenfeldern vor. Zuerst wurde selbe auch im Raniganj-Kohlenfelde ausgeschieden und nach dem Flusse Barákar, sowie nach dem Orte Barákar (westlich von Raniganj) so genannt.

In palaeontologischer Beziehung weist sie keine scharfen Unterschiede von der Raniganjgruppe nach — selbe bestehen höchstens in dem geringeren Auftreten von *Schizoneura* und dem Fehlen von *Phyllotheca.*

Aus dem obigen erhellet, dass die drei angeführten Gruppen der Damudareihe von palaeontologischem Standpunkte betrachtet in *engster Beziehung zu einander* stehen, sich aber *ebenso deutlich* von der weiter tiefer folgenden Reihe *unterscheiden. Desswegen schien es mir angezeigt, die Damudareihe* nebst *der Panchetreihe, welche früher auch in die untere Abtheilung des Gondwána-Systems gestellt wurden, abzutrennen, und als mittlere Abtheilung aufzufassen.*

Ich werde daher die Fossilien der ganzen Damudareihe zusammenanführen und nur der Genauigkeit wegen die drei Gruppen mit: *Ran.* (Raniganjgruppe), *Eisen.* (Eisensteinschiefer) und *Bar.* (Barákargruppe) bezeichnen.

Pflanzenreste.

Schizoneura gondwanensis Fstm. 1876. Ran. (sehr zahlreich). Bar.

Phyllotheca *indica* Bnub. 1862. Ran.

Phylloth. robusta Fstm. 1880. Ran.

Trizygia speciosa Royle. 1839. Ran. Bar.

Vertebraria indica Royle. 1839. Ran. Bar.

Cyathea comp. *tchihatcheffi* Schmalh. Ran. Bar.

---

[44]) 1861 Oldham: Geol. Survey of India Vol. III. p. 212.

Sphenopteris polymorpha Fstm. 1876. Ran. Bar.
Dicksonia hughesi Fstm. 1880. Ran.
Asplenium comp. *whitbyense* Heer. Ran.
Alethopteris (Polypodium) *Lindleyana* Royle 1839. Ran.
Alethopt. phegopteroides Fstm. 1876. Ran.
Merianopteris major Fstm. 1880.
Macrotaeniopteris *danaeoides* Royle 1839. Ran. Eisen. Bar.
Macrotaeniopt. Feddeni Fstm. 1876. Ran. Bar.
Palaeovittaria Kurzi Fstm. 1876. Ran.
Angiopteridium comp. *mc'Clellandi* Schimp. 1869. Ran.
Angiopt. infarctum Fstm. 1880. Ran.
Glossopteris[45]) *angustifolia* Bgt. 1828. Ran. Eisen. Bar.
Glossopt. leptoneura Bunb. 1861. Ran.
Glossopt. formosa Fstm. 1880. Ran.
Glossopt. taenioides Fstm. 1882· Bar.
Glossopt. communis Fstm. 1876. Ran. Eisen. Bar. (Ungemein häufig.)

---

[45]) Diese Gattung besteht aus einfachen Blättern, von länglicher auch rundlicher Form, von verschiedener Grösse, mit *einer deutlichen* Mittelrippe; die Sekundärnerven bilden ein *verschieden gestaltetes Netzwerk.*

Diese Gattung wurde zuerst von Brongniart aus Indien (Raniganj) und aus New-South-Wales in Australien, aus den sog. New-Castlebeds (obere Kohlenschichten) beschrieben, später wurde sie auch in den tieferen Kohlenschichten in Australien nachgewiesen; ebenso ist sie aus Süd-Afrika bekannt, und wurde jüngster Zeit unter den Pflanzenresten der Kohlenschichten Tong-Kings bestimmt.

In Indien ist ihr Hauptlager die Damuda-Reihe, obzwar sie auch schon in den tieferen Schichten auftritt, und noch weiter hinauf dauert. Sie sollte hauptsächlich dazu benutzt werden, das karbonische Alter der *Damuda*-Reihe in Indien zu erweisen, nur desswegen, weil die Gattung auch in den unteren Kohlenschichten Australiens vorkommt. Ich kann nicht unterlassen zu bemerken, dass zu diesem Zwecke das Vorkommen der *Glossopteris* in anderen, als Damuda-Schichten, absolut negiert wurde. Denn, obwohl schon 1861 Dr. Oldham (Mem. Geol. S. India Vol. III) *Glossopteris* aus der Panchetgruppe an drei Stellen deutlich erwähnt, und obzwar schon 1871 Herr Hughes eine *Glossopteris* aus dem Káranpúra-Kohlenfelde mitgebracht hatte (Mem. Geol. Survey of India Vol. VII), hat Herr Dr. Oldham 1874, in einem Briefe an Herrn W. B. Clarke (in Sydney) ddo. 21. April (Remarks, Sedimentary formations, N. S. Wales 1875 p. 28, 29) beide Vorkommen in Abrede gestellt; er sagt auf Seite 29:

a) Bezüglich der Talchirgruppe: „*No Glossopteris*".

b) Bezüglich der Panchetgrupe: „*No Taeniopteris, no Glossopteris*" während doch beide vorkommen.

Glossopt. communis var. *stenoneura* Fstm. Ran. Bar.
Glossopt. intermittens Fstm. 1880. Bar.
Glossopt. stricta Bunb. 1861. Ran. (Kámthi).
Glossopt. musaefolia Bunb. 1861. Ran. (Zweifelhaft.)
Glossopt. indica Schimp. 1869. Ran. Eisen. Bar.
Glossopt. browniana Bgt. 1828. Ran. Bar. (Diese Art in Indien stimmt mit derselben in Australien der Nervatur nach wohl überein — und darauf hin wurde auch hauptsächlich die Parallelisierung beider Ablagerungen von jenen Autoren unternommen, die für ein karbonisches Alter derselben plaedirten. Doch mit Rücksicht auf die Fruktifikation, scheinen beide verschieden zu sein, wenn selbe mit lebenden Farren verglichen werden. Die indische sog. *Glossopt. browniana* hat nemlich die runden Fruchthäufchen in Längsreihen vertheilt nach Art eines *Polypodium*, während bei der Australischen Form, Carruthers eine Fruktifikation längs der Seitennerven nach Art eines *Anthrophyum* beobachtet zu haben scheint.)
Glossopteris retifera Fstm. 1880. Ran. Eisen. Bar.
Glossopteris damudica Fstm. 1880. Ran. Eisen. Bar.
Glossopteris conspicua Fstm. 1880. Ran. Eisen.
Glossopt. divergens Fstm. 1880. Ran.
Glossopt. orbicularis Fstm. 1880. Ran.
Gangamopteris[46]) *anthrophyoides* Fstm. 1880. Ran.
Gangamopt. whittiana Fstm. 1876. Ran.
Gangamopt. hughesi Fstm. 1876. Ran. (Kámthi.)
Belemnopteris wood-masoniana Estm. 1876. Ran.
Sagenopteris sp. Einzelne Blätter glaube ich zu dieser Gattung, die von der Glossopteris verschieden ist, stellen zu müssen. Ran.
Actinopteris (?) bengalensis Fstm. 1876. Ran.
Pterophyllum burdwanense Fstm. 1876. Ran.
Platypterygium (Anomozamites) *balli* Fstm. 1885. Bar.
Nöggerathiopsis hislopi Fstm. 1879. Ran. Eisen. Bar.
Gymnospermenschuppen. Ran. Bar.
Rhipidopsis gingkoides Schmalh. Bar.
Rhipidopsis densinervis Fstm. 1880. Ran.
Cyclopitys (?) dichotoma Fstm. 1885. Bar.

---

[46]) Nach unseren bisherigen Erfahrungen sind diess einfache, zumeist *cyclopterisartige* Blätter, aber mit einer *genetzten Nervatur ohne deutliche Mittelrippe* indem die Nerven radiär von der Basis in das Blatt verlaufen und Netze bilden. Charakteristisch für die Talchir-Reihe. In Australien in den Bacchus-Marshsandstones und in den New-Castlebeds.

Voltzia heterophylla (?) Bgt. Ran.
Samaropsis Ran.

Thierreste.

Estheria mangaliensis Jones. 1862. Ran. (Mángli-Schiefer, südl. von Nágpur; auch im Wardha-Kohlenfeld.)

Brachyops laticeps[47]) Owen. 1855. Mángli.

Archegosaurus sp. (?) olim: *Gondwanosaurus bijorensis* Lyd.[48]) Ran. (Bijori-Horizont im Sátpara Becken).

Die Pflanzenreste sprechen für sich selbst und jeder mit dem Gegenstande hinreichend vertraute wird jedenfalls sich selbst sein richtiges Urtheil bilden. Die wenigen Thierreste sind jedenfalls einem triasischen Alter nicht zuwider. Das Alter der Schichten wird noch besser sich ableiten lassen, bis wir noch die tiefere Reihe und ihre Beziehungen erkannt haben.

C. Untere Abtheilung des Gondwána-System.

Talchir-Reihe.

Diese Reihe ist, wie schon vorn angegeben, noch in drei kleinere Gruppen abzutheilen.

a) *Karharbári-Schichten*[49]). Diess ist die Kohlenführende Abtheilung der Talchir-Reihe. Selbe wurde erst *in Folge meiner Untersuchungen der Pflanzenreste* unterschieden und festgestellt, und zwar zuerst in dem kleinen Kohlenfelde von *Karharbári* (oder Giridi), woher der Name, wo selbe früher als Barákargruppe angeführt wurde; doch ist die Flora eine ganz verschiedene, und zeigt viel grössere Verwandtschaft mit derjenigen der Talchirschiefer (tiefer unten). Später habe ich selbe auch weiter westlich im Daltonganj Kohlenfelde, und bei Mohpáni, im Sátpara-Becken nachgewiesen. Ebenso scheinen einzelne Theile in Süd-Rewah und im Hutár-Kohlenfelde, Chutia-Nágpur

[47]) Quart. Journ. Geol. Soc. London. Vol. IX. p. 37. Pl. II.

[48]) Lydekker 1885: Pal. indica, Ser. IV. pt. 4. pp. 1—16; Fig.

[49]) Feistmantel, 1877: Rec. Geol. Survey of India. Vol. X. pt. 3. pp. 137 bis 139. — W. T. Blanford 1878: Ibidem Vol. XI. pt. 1. — Feistmantel, 1879: Talchir-Karharbári-Flora: Gondwána-Flora Vol. III. pt. 1. p. 3. etc. Es ist nur recht zu bemerken, dass einzelne Karharbáriformen (aus dem Karharbári-Kohlenfelde) schon seit 1871 in den Sammlungen zu Kalkutta sich befanden, aber nicht berücksichtigt wurden.

hieher zugehören. Im Karharbári- und Daltonganj-Kohlenfelde ist diese Gruppe noch von der Barákargruppe überlagert — während in den meisten der übrigen Becken diese letztere alsbald auf der eigentlichen Talchirgruppe aufliegt, so dass also, wenn wir die Folge in den erwähnten drei oder vier Becken mit Karharbári als Normalreihe annehmen, in den übrigen gewissermassen ein Glied fehlen würde, was immerhin einer gewissen Diskordanz entsprechen könnte.

Die organischen Einschlüsse sind nur Pflanzenreste; die Verhältnisse sind im allgemeinen die folgenden:

Schizoneura tritt zum erstenmale auf. *Vertebraria* tritt etwas häufiger auf. *Glossopteris* ist ziemlich zahlreich, aber *Gangamopteris* herrscht vor. Gewisse Farren (Neuropteridium) sind auf diese Schichten beschränkt. *Voltzia* ist ziemlich stark vertreten. *Nöggerathiopsis* ist reichlich entwickelt.

Thierreste wurden keine aufgefunden.

Die Flora scheint mir dermassen wichtig, dass ich selbe hier separat aufführe.

Schizoneura gondwanensis Fstm. 1876. Khbr. Mohp. } Bruchstücke
Schizoneura comp. *Meriani* Schimp. Karharbári. }

Vertebraria indica Royle. 1839. Karharbári. Daltonganj.

Neuropteridium validum Fstm. 1879. Karharbári. Häufig und charakteristisch.

Glossopteris communis Fstm. 1876. Karharbári. Daltonganj. Mohpáni.

Glossopteris indica Schimp. 1869. Daltonganj. Süd-Rewah.

Glossopteris damudica Fstm. 1880. Karharbári. (Obere Lagen.)

Glossopt. decipiens Fstm. 1879. Karharbári. Daltonganj.

Gangamopteris *cyclopteroides* Fstm. 1879. Karharbári. Daltonganj. Hutár. Süd-Rewah.

Gangamopt. cyclopt. var. *subauriculata*[49]) Karharbári. Daltonganj Süd-Rewah.

Gangam. cyclopt. var. *areolata* Karharbári.

Gangam. cyclopt. var. *attenuata* Karharbári. Daltonganj. Hutár. Süd-Rewah.

Gangamopteris buriadica Fstm. 1879. Karharbári.

Gangamopt. major Fstm. 1879. Karharbári.

Gangamopt. angustifolia Mc'Coy. 1875.

Sagenopteris (?) *stoliczkana* Fstm. 1879. Karharbári.

---

[49]) Diese von mir aufgestellten Varietäten sollen nur zur leichteren Orientirung und Gruppierung der zahlreichen Blattabdrücke der Grundspecies dienen.

Glossozamites stoliczkanus Fstm. 1879. Karharbári.

Noggerathiopsis hislopi Fstm. 1879. Karharbári. Daltonganj. Mohpáni. (Häufig).

Noggerathiopsis lacerata Fstm. 1882. Süd-Rewah.

Carpolithes milleri Fstm. 1879 (1881). Karharbári. Süd-Rewah.

Euryphyllum whittianum Fstm. 1879. Karharbári.

Voltzia heterophylla Bgt. Karharbári. Daltonganj. Süd-Rewah.

Samaropsis sp. Karharbári. Daltonganj. Süd-Rewah.

Die meisten der hier aufgezählten Petrefakte habe ich selbst eingesammelt.

b) Talchirgruppe.[50]) Diese Gruppe von einer Mächtigkeit von 800—1000′ bildet die Basis der ganzen Gondwána-Ablagerung und ist von besonderem Interesse, sowohl wegen der Lagerungsverhältnisse als auch der Fossilreste wegen.

In dieser Beziehung zerfällt sie wieder in zwei Stockwerke.

α) Die oberen Lagen bestehen aus feinen thonigen oder sandigen Schiefern von blaugrauer oder olivgrüner Farbe, und aus Sandsteinen; in diesen Lagen finden sich Pflanzenreste, und zwar sind solche bekannt aus dem *Karaun-Kohlenfelde* in Bengalen, wo selbe zuerst aufgefunden wurden, ferner aus dem *Káranpúra-Kohlenfeld*, im Házáribágh-Distrikt, aus dem *Hutár* und *Auranga-Kohlenfelde*, in Chutia Nágpur, wo besonders ich selbst im J. 1881 und 1882 Fossilien sammelte, und endlich aus *Süd-Rewah.*

In palaeontologischer Beziehung lässt sich folgendes konstatieren: *Vertebraria* fängt hier an (in Süd-Rewah). *Glossopteris* tritt sparsam auf (Káranpúra). *Gangamopteris* herrscht vor und ist charakteristisch. *Noggerathiopsis* erscheint in einzelnen Exemplaren.

β) Die unteren Lagen aber enthalten ein *eigenthümliches Block-Conglomerat*, dessen Entstehung durch *glaciale Mitwirkung erklärt wird.* Dieses Conglomerat wurde zuerst 1856 im Talchirkohlenfelde in Orissa (l. c.) erkannt und schon damals wurde darauf hingewiesen, dass es auf glaciale Wirkung deute, da grosse Blöcke, manchmal bis 6′ Durchmesser in einem feinen sandigen Schlamm (silt) eingebettet vorkommen und daher angenommen werden muss, dass fliessendes Wasser, stark genug die Blöcke herbeizuführen, den Schlamm eher fortgerissen als abgesetzt hätte. Im J. 1872 wurden in den Central-Provinzen in diesem Conglomerat einige Blöcke gefunden, die bekratzt waren, wie Gletscherblöcke, und *seit der Zeit schien es keinem Zweifel zu unterliegen, dass diess Conglomerat von schwimmendem Eis herrühre.* —

[50]) W. T. and H. F. Blanford and W. Theobald: Talchircoalfield. Mem. Geol. Survey of India. Vol. I. pt. 1.

Und eben dieser Umstand wird, wie ich noch weiter anführen werde, zur Parallelisterung der Schichte mit anderen analogen, in ausgedehnter Weise benützt. Ähnliche Schichten kommen nemlich auch in Süd-Afrika und in Australien vor, und werde ich im weiteren Verlaufe zeigen, in welcher Richtung die Parallele durchzuführen sein wird. In seiner vorn erwähnten Abhandlung bringt H. F. Blanford dieses Conglomerat mit den permischen Breccien Englands (die nach Ramsay auch glacial sein sollen) in innigste Beziehung.

Erst neulich erörtert Herr W. T. Blanford (Rec. Geolog. Survey of India, Vol. XX. pt. 1. p. 49, 1887) abermals die Natur dieses Conglomerates (boulderbed) und stellt eine Theorie auf, derzufolge die Blöcke aus reissenden Flüssen stammen und in seeartigen Erweiterungen grosser Flüsse abgesetzt wurden; das einzige Transportmittel für solche Blöcke könnte nur Wintereis sein, namentlich wenn durch Frühjahrsfluten zusammengebrochen.

Die bis jetzt aus den Talchirschiefern von mir bestimmten Fossilreste [51]) sind:

Equisetaceen-stämme (? Schizoneura). Karaun. (Selten.)

Vertebraria indica Royle 1839. Süd-Rewah. (Selten.)

Glossopteris communis Fstm. 1876. Káranpúra. (Selten.)

Glossopteris indica Schimp. 1869. Káranpúra. (Selten.)

Gangamopteris cyclopteroides Fstm. 1879. Zahlreich; ebenso Varietäten. Karaun. Káranpúra. Auranga. Hutár. Süd-Rewah.

Gangamopt. cyclopt. var. *subauriculata* Káranpúra. Auranga Hutár.

Gangamopt. cyclopt. var. *areolata.* Káranpúra.

Gangamopt. cyclopt. var. *attenuata.* Káranpúra. Auranga.

Gangamopt. cyclopt. var. *acuminata.* Káranpúra. Auranga.

Gangamopt. cyclopt. var. *cordifolia.* Káranpúra. Auranga.

Gangamopteris comp. *obliqua* Mc'Coy. 1875. Káranpúra.

Gangamopt. buriadica (?) Fstm. 1879. Káranpúra.

Gangamopteris major Frstm. 1879. Káranpúra. Süd-Rewah.

Gangamopt. angustifolia Mc'Coy. 1875. Karaun. Káranpúra.

Nöggerathiopsis hislopi Fstm. 1879. Karaun. Káranpúra. Auranga. Einzelne Blätter.

Samaropsis (geflügelte Samen). Káranpúra. Auranga.

Bei der Beurtheilung des Alters der eben angeführten Schichten, wird man nicht nur die Gesammtheit der Petrefakte, sondern auch die Lagerung ins Auge zu fassen haben — und ein jeder, der den

---

[51]) Gondwána-Flora Vol. III. und IV. Palaeont. indica. Ser. XII.

Gegenstand hinreichend zu würdigen weiss, wird gewiss sein eigenes Urtheil richtig fällen können.

Ich will nun im Folgenden einigermassen auf diesen Gegenstand eingehen. — Es wird sich hauptsächlich hier um die *untere Gondwána-Abtheilung* handeln, denn diese enthält die Kohlenlager, deren Alter so oft diskutiert wurde.

Der erste Beschreiber, Brongniart, citiert *Glossopteris browniana*, var. *α*) *indica* und var. *β*) *australasica* als aus der *Kohlenformation* stammend.

Europäische Palaeontologen [52]) die die Lagerungsverhältnisse nicht kannten, haben später die Flora der *Damuda*-Reihe im mittleren Gondwánasystem, denn nur diese war damals bekannt, gleichwie die Pflanzen aus der oberen Gondwána-Abtheilung als *jurassisch* hingestellt; und desgleichen wurden von vielen auch die Pflanzenpetrefakte aus den australischen Kohlenschichten als jurassisch bezeichnet. Diess war jedoch durch die Unkenntniss der Lagerungsverhältnisse hinreichend zu entschuldigen.

Die ersten ausführlicheren Berichte über das Alter der indischen Kohlenschichten von indischen Geologen geschrieben, finden wir 1859 und 1863 in den Publicationen der geologischen Anstalt für Indien, von dem damaligen Direktor Dr. *T. Oldham*, die heute noch von Interesse sind. Doch muss ich gleich bemerken, dass damals noch nicht die Kaharbári-Schichten ausgeschieden waren, sowie dass die Flora der Talchirschiefer noch nicht hinreichend bekannt war.

Im 2ten Bande der Mem. Geol. Survey [53]) bespricht Oldham den erwähnten Gegenstand und auf Seite (l. c.) 333 fasst er zusammen:

„The probability therefore would seem to be that our Damuda system belongs to some portion of the upper Palaeozoic division of European geological sequence or to the lowermost portion of the Mesozoic division. In fact we may possibly hereafter find, that it will represent that great interval, indicated by the marked separation and great break between the two series in other countries."

Im 3ten Bande derselben Jahrbücher schreibt Dr. Oldham auf p. 207:

---

[52]) De Zigno: Flora fossilis Formationis ooliticae; Bunbury: Qu. Journ. Geol. Society Vol. XVII. 1861. p. 350. Auch Schimper: Traité de Paléontologie végétale I. führte die Pflanzenreste als oolitisch an.

[53]) On the geological relations, and probable age of the several systems of roks in Central India and Bengal.

„I am therefore led to think from all this, that the „Damuda system of our Indian classification will be found to represent (if not in its entirety, certainly in part) the Permian period of European geology. But I think further, that it will be found also to include a large portion of the Upper Carboniferons epoch."

Daselbst vergleicht er auch die Talchirgruppe mit gewissen Schichten in Australien, welche marine Thierreste, palaeozoischen (Carbon-) Alters enthalten.

Zu diesem bemerkt H. F. Blanford, 1875, in seinem Aufsatze,[54]) betitelt: „On the Age and Correlations of the Plantbearing Series of India etc." Seite 518 folgendes: (mit Bezug auf obige Vergleichung Oldhams):

„I should myself bo disposed to concur in this conclusion, were it not for the evidence of glacial action afforded by the oldest deposits of the Talchir group, which taken in conjunction with Prof. Ramsay's discovery of the glacial character of the Lower Permian breccias irresistibly suggests the contemporoneity of the two formations."

Hier legt daher H. F. Blanford besonderen Nachdruck auf das Blockconglomerat in den unteren Lagen der Talchirgruppe — auf das ich noch zurückkommen werde und stimmt nicht recht mit Oldhams Ansicht über das Alter der Schichten überein.

Nach meiner Ankunft in Indien, 1875, als Mitarbeiter an der geologischen Anstalt in Kalkutta begann ich alsbald die Untersuchung der Pflanzenreste, des Eingangs geschilderten Gondwána-System.

Schon im J. 1876 gelangte ich,[55]) auf Grund des Studiums der Pflanzenreste zu folgenden Resultaten:

1. Dass, den Pflanzen nach, die oberen und die tieferen Abtheilungen des Gondwánasystems wohl gut geschieden sind.

2. Dass, den Pflanzen nach, die obere Abtheilung der Juraformation entspreche — (ich habe auch noch Unterabtheilungen unterschieden).

3. Dass, den Pflanzen nach, die tieferen Abtheilungen die Triasformation repräsentieren, und zwar Keuper (Panchet) und *Bunt-Sandstein* (Damuda und Talchir). Damals habe ich die Karharbári-Schichten noch nicht abgetrennt.

Diese meine Darstellung hat natürlich alsbald eine Gegenerörterung hervorgerufen und zwar insbesondere von Seite des Herrn W. T. Blanford, der besonders auf die grosse Verwandtschaft der

---

[54]) Qu. Journ. Geol. Soc., November 1875.

[55]) Records Geolog. Survey of India 1876. pt. 2. and 3.

indischen Kohlenflora mit der in Australien hinwies, und daher auch palaeozoisches Alter für die indischen Kohlenschichten beanspruchte.

Indessen habe ich im J. 1877 zum erstenmale die Flora *der Karharbári-Schichten*[56]) als von den *Damuda-Schichten* verschieden dargestellt, und habe ihre grosse Verwandtschaft mit der der Talchir-Schiefer betont, und habe sie auch als *triasisch* hingestellt.

Später habe ich, durch die Güte des nun verstorbenen Herrn W. B. Clarke in Sydney, auch die Verhältnisse im östlichen Australien näher kennen zelernt, und auch Pflanzenpetrefakte von dort untersucht; auch habe ich mit dem Geologen C. S. Wilkinson über den Gegenstand korrespondiert und von ihm wichtige Mittheilungen erhalten, so dass nach allerlei Variationen und vergeblichen Versuchen die richtige Parallerisierung einzig auf Grund der Pflanzenreste überzeugend durchzuführen, ich zu bestimmten Lagerungsverhältnissen Zuflucht nahm, nemlich zu den Conglomeratenbänken (angeblich glacialen Ursprungs) in den diesbezüglichen Distrikten.

Das Blockconglomerat in den unteren Lagen der Talchirgruppe habe ich schon angeführt. Ein ganz ähnliches wurde auch aus gewissen Schichten in Victoria (Bacchus-Marsh-sandstones), und in Neu-Süd-Wales Hawkesbury-beds beschrieben — und *da ich bis 1883 von keinem anderen solchen Conglomerat in Australien Kenntniss hatte, habe ich die eben erwähnten Conglomeratschichten — alle drei angeblich unter Mitwirkung von Eis gebildet — als unter denselben Bedingungen entstanden und gleichwerthig hingestellt.* Dieses zog aber eine für damals recht wichtige Folgerung nach sich: Da nemlich in Indien das besagte Conglomerat die Kohlenschichten *unterlagert*, während in Australien die Hawkesbury-Schichten die Kohlenschichten *überlagern*, so schien es ausgeschlossen, die Kohlenschichten besagter Länder zu parallelisieren und erschien es daher auch nicht nothwendig, dass die indischen Kohlen dem Carbon angehören sollten, wohin jene in Australien eingereiht wurden.

So stand die Sache, als ich 1883 Indien verliess. Ich will keineswegs damit gesagt haben, dass ich die Anhänger der Lehre vom palaeozoischen Alter der Kohlenschichten eines anderen überzeugt habe, aber es waren doch scheinbar ziemlich sichere Anhaltspunkte. Doch bald kam Anregung zu neuen Untersuchungen.

Im J. 1884 hielt Herr W. T. Blanford auf dem Congress der British Association zu Montreal, als President der geologischen Sek-

---

[56]) Record Geolog. Survey of India. Vol. X. (1877.) Pt. 3. p. 137—139.

tion, einen Vortrag, der auch unter dem Titel: „Homotaxis as illustrated from Indian formations," in den Records der Geological Survey of India (1885. pt. 1.) abgedruckt wurde, wo, mit Rücksicht auf die Verhältnisse der erwähnten Kohlenschichten, besonders auf die Widersprüche zwischen der Flora und Landfauna einerseits und zwischen beiden und der Marinfauna anderseits hingewiesen wird; ein Umstand, den auch ich hinreichend hervorgehoben habe.

Ausserdem tritt Herr Blanford entschieden für die Ansicht ein, dass wo solche Widersprüche zwischen Land- oder Süsswasser-Faunen und Flora einerseits und Marinfaunen anderseits existiren, das von letzteren angedeutete geologische Alter das wahrscheinlich richtige ist; und dass in vielen Fällen — vielleicht in den meisten Fällen, — wo das Alter von Schichten einzig und allein durch Vergleichung von Land- und Süsswasser-Thieren oder Pflanzen mit solchen in entlegenen Ländern bestimmt wurde, solche Bestimmungen unrichtig sind.

Diese Behauptungen will ich ohne Commentar hingestellt lassen.

Voriges Jahr (1886) aber wurden zweierlei Beobachtungen gemacht, die darnach angethan schienen, auf die Entscheidung des Alters der indischen Kohlenschichten, von Wichtigkeit zu werden.

1. Die erste Beobachtung bezog sich auf die *Salt-Range* [57]) (die Salzkette) im Panjab. Gewisse Schichten nemlich, welche unter dem Namen *Olive-group* bekannt sind und bis zur jüngsten Zeit als zur Kreideformation gehörig betrachtet wurden, enthalten in ihren tieferen Lagen ein Blockconglomerat, welches allem Anscheine nach glacialen Ursprungs ist. In diesem fanden sich nun im J. 1885 eigenthümliche Concretionen mit palaeozoischen Fossilien. Prof. Waagen, dem dieselben zugesandt wurden, schrieb einen umfangreichen Bericht darüber, [58]) worin folgende Arten beschrieben wurden.

Conularia laevigata Morr., *Con. tenuistriata* Mc'Coy., *Conularia* cf. *irregularis* Kon., *Bucania* cf. *kattaensis* W., *Aiculopecten* cf. *limaeformis* Morr. und einige andere.

Die Concretionen oder Geschiebe, in denen die Fossilien gefunden wurden, erklärt Dr. Waagen, angeblich nach Mittheilungen des Dr. Warth, als *in situ* befindlich, und daher für das Alter der Schichte, in der sie vorkamen entscheidend. Auf Seite 29 wird die Lagerung

[57]) Eine ausgezeichnete Monographie schrieb A. B. Wynne 1878: Geology of the Salt Range in the Punjab. Mem. Geolog. Suwey of India Vol. XIV.

[58]) „Note on some palaeozoic fossils collected recently by Dr. Warth in the Olive-group of the Salt-Range. — Records Geolog. Survey of India XIX. (1886.) pt. 1. pp. 39 etc.

in situ, sowie das *carbonische* Alter der Schichte, welche sie enthält, mit absoluter Gewissheit behauptet.

Weiter (pag. 30) wird die Schichte mit *Conularien* als unter dem Einfluss von Eisthätigkeit gebildet, erklärt.

Im weiteren wird dann dieses Salt Range-Conglomerat mit dem Conglomerat in der Talchirgruppe und einzelnen Schichten in Australien verglichen.

Auf Seite 34 wird das Conglomerat in der Salt-Range noch näher als „of upper carboniferons age" bezeichnet, und es können auch die australischen Schichten, welche dieselben Fossilien enthalten, wie die Talchirs und die Conglomeratbank in der Salt-Range nicht jünger sein, als „upper carboniferous" oder vom Alter der oberen Kohlenformation.

Diess hat natürlich auch seinen Einfluss auf das übrige Gondwána-System in Indien, worüber sich Dr. Waagen (l. c. p. 34–35) folgendermassen äussert:

„Wenn wir nun gefunden haben, dass die Talchir-Karharbári Schichten vom Alter der Kohlenformation sind, dann können die übrigen Abtheilungen des Godwánasystems auch approximativ beurtheilt werden. Die *Damudas* werden dann wahrscheinlich als Equivalente des Perm in Europa; die *Panchet* und *Rájmahál* der Trias und die *Jabalpur* und *Cutch*-Schichten als Equivalente des Jura im allgemeinen erscheinen."

Hier hätte ich neben anderem das einzuwenden, dass eine Vereinigung der Panchet- und Rájmahál-Schichten wenigstens derzeit vollständig unmotiviert ist.

Nur noch auf eine Stelle möchte ich mich berufen. Auf Seite 35 (l. c.) heisst es:

„Die Newcastlebeds, welche zunächst oben folgen, können vielleicht nicht getrennt werden von den vorhergehenden (d. unteren Kohlenschichten); aber die Hawkesburybeds — und Bacchus-Marshsandstone müssen sicher in dieselbe Lage mit Perm in Europa gestellt werden." Diess bedarf jedenfalls einer Modification. Es ist nemlich ebenso sicher, dass die Talchirgruppe und die Bacchus-Marsh-sandsteine (Viktoria) sowohl den Petrefakten als der Bildung nach, ganz analoge Ablagerungen sind — und es kann daher die eine (Talchir) nicht als carbonisch, die andere (Bacchus-Marsh) als Perm erklärt werden — im Gegentheil wird wohl beiden dasselbe Alter zuzuschreiben sein. Die Hawkesburybeds gehören wie ich weiter zeigen werde,

in die Trias (was besonders die neuesten Mittheilungen von Herrn C. S. Wilkinson bestätigen.).

Als mir Herrn Waagens Aufsatz zukam, war ich, ich gestehe es offen, nicht wenig überrascht über die darin mitgetheilten Beobachtungen und Resultate; sollten durch sie meine eigenen Darstellungen, betreffs des Gondwánasystems in Indien und der australischen Schichten modificirt werden. Doch auch für diesen Fall glaubte ich das *triasische* Alter der Damuda aufrechthalten zu können, dadurch, dass ich das Talchir-Conglomerat zwar auch als *oberkarbonisch* ansah, aber die Talchirschiefer und Karharbáribeds, als *nach Bildung des Conglomerates abgelagert*, als jünger, nemlich *permisch* betrachtete. — Doch wurde ich dieser Erklärungsweise erledigt, da die Angelegenheit bald eine andere Wendung nahm.

Herr H. B Medlicott, der jetzige Direktor der Anstalt, schrieb mir damals, mit Beziehung auf diese von Dr. Waagen gegebene Darstellung, sowie mit Bezug auf die zweite, betreffs Australien gemachte Beobachtung (siehe weiter) in einem Briefe ddo. Kalkutta, 16. Feber 1886:

„The Records (die erwähnte Nummer) that went to You by last mail will rather surprise You — a spontaneons double attack on the position You deemed so secure[59]) — and I do not see that You need in any way resent it — You carried Your point in all that concerned Your special work — and in the actual fix, You will have many companions — but the case seems to me a very strong one....“ —

Doch drei Monate später hat sich die Situation geändert.

Am 14. Juni 1886 erhielt ich einen Brief von Herrn H. B. Medlicott, ddo Kalkutta 22. May, worin er schreibt: „The last Records will show You the turn of the Salt range case“. —

In der 2. Nummer der Records Geological Survey desselben Jahres (1886) fand ich einen Aufsatz unter dem Titel: *„A note on the Olive Group of the Salt Range, by R. D. Oldham*; l. c. p. 127—131.

Dieser Herr wurde nemlich alsbald nach Erscheinen des Aufsatzes von Dr. Waagen nach der Salzkette abgesandt, um die Angelegenheit an Ort und Stelle zu untersuchen.

Aus seinen Beobachtungen und Untersuchungen, wobei er *besonders den geologischen Aufnahmen des Herrn Wynne, der eine umfangreiche geologische Schilderung der Salzkette geliefert hat, wohlverdientes*

[59]) Dieses bezieht sich auf die von mir durchgeführte vorn erwähnte Vergleichung des Gondwána-System mit den australischen Schichten, als ich 1883 Indien verliess.

Lob zollt, geht hervor, dass er das karbonische Alter der fraglichen Schichte, in dem von ihm untersuchten Gebiete keineswegs bestätigen konnte.

Er weist besonders darauf hin, dass die besagten Geschiebe *nicht in situ*, sondern hergebrachter Natus sind, und schreibt auf Seite 131 wie folgt:

„Fassen wir zusammen: 1. *da die von Dr. Warth entdeckten Fossilien hergebracht sind, so beweisen sie ganz einfach, dass die Olive-Gruppe postkarbonisch ist.* 2. *Die stratigrafischen Verhältnisse der Schichten beweisen, dass sie zu einer Gruppe gehören, welche eng zusammenhängt mit Schichten von anerkannt nummulitischem Alter* 3. *Selbe ist allem Anscheine nach von gleichzeitiger Entstehung mit den infranummulitischen glacialen Schichten in Ladakh.* 4. *Gegenwärtig existirt keine Nothwendigkeit noch Ursache zu einer Revision der Aufnahmen des Herrn Wynne.* 5. *Die Frage rücksichtlich des Alters der Talchirgruppe ist gerade so geblieben, als wenn die Fossilien nie entdeckt worden wären.*“

Herr H. B. Medlicott hat es für recht befunden hiezu einige Notizen beizefügen — die darin kulminieren, dass, wenn auch im östlichen Theile die Conglomeratbank in der cretaceo-eocenen Zone bleiben sollte, jene der westlichen und Transindus Durchschnitte, die unzweifelhaft palaeozoisch sind, dennoch wahrscheinlich die Talchir repraesentieren; diess muss jedoch durch weitere Beobachtungen erst festgestellt werden.

Bevor noch H. Oldhams erwähnte Mittheilung gedruckt erschien, brachte auch Herr A. B. Wynne einen Aufsatz vor die Geological Society of London (24. April 1886), der im August-Hefte des Qu. Journ. Geol. Society (XLII. 1886) abgedruckt wurde. Darin schon spricht er seine *Zweifel darüber aus, dass die Geschiebe, welche die besagten Conularien enthielten, in situ seien* und behandelt den Gegenstand in dieser Richtung recht ausführlich.

Aus dem Gesagten folgt nun, dass, wie die Verhältnisse jetzt stehen das Conglomerat in der Salzkette vorläufig nicht so recht auf die Entscheidung des Alters des Talchirconglomerates rückwirkend betrachtet werden kann.[60]) Wir müssen uns daher nach anderen Ana-

[60]) Herr W. T. Blanford in einem Aufsatze: Notes on a smoothed and striated boulder from the Pretertiary deposits in the Panjab Salt Range — Geologl.-Magazin. November 1886, p. 494 schreibt darüber: „Das Vorkommen von grossen Blöcken in einem feinen Schlamm scheint auf glaciale Bedingungen zu deuten, wie in den Talchir-Schichten Indiens, denen diess Saltrange

logien umsehen, aus denen wir auf die Stellung der indischen Kohlenschichten schliessen könnten — und werde ich mich vorerst zu Afrika, dann zu Australien zuwenden.

2. Die zweite Beobachtung, die zugleich mit Dr. Waagens Aufsatze in dem 1. Hefte der Rec. G. S. I. 1886 bekannt gemacht wurde, betraf Australien (von Herrn R. D. Oldham) und werde ich selbe dort hinreichend würdigen.

II. Afrika.

Die geologischen Verhältnisse Afrikas sind in ihrer Gesammtheit bei weitem noch nicht vollständig bekannt. Für uns ist aber besonders Süd-Afrika von Interesse, wo die sog. *Karooformation* seit jeher als Repräsentant des Gondwána-Systems in Indien betrachtet wurde. *Doch muss ich gleich im Anfang speciell darauf hinweisen, dass, während das Gondwána-System (einschliesslich der Talchirgruppe) auf versteinerungslosen Schichten lagert, die Karooformation (nebst Ekkabeds) in Südafrika von echten Kohlenschichten mit Kohlenpflanzen unterlagert ist — und mit diesem Faktor werden wir insbesondere zu rechnen haben — beide Schichtengruppen werden wohl mit Recht als von verschiedenem Alter angesehen werden können.*

Zur näheren Orientierung führe ich die wichtigste, einschlagende Litteratur, soweit mir selbe zugängig war, an, und aus den neuesten Werken werde ich die nöthigen Auszüge geben.

Kraus, in Nova Acta Leopold. Nat. Cur. Vol. XXII. Pt. II. mit Tafeln. (Ueber marine Reste von Sunday & Zwartkop river).

Bain & Sharpe: Transact. Geological Society, London; Vol. VI. 2d. Ser. p. 175 etc. Tafeln.

Wyley (Andrew): Notes on a Journey in two directions accross the Colony 1857—58. Cape Town 1859.

Tate: On South Afrikan Fossils. Qu. J. Geol. Soc. XXIII (1867), p. 140 etc. Pl. V—IX. (Fossilien aus den einzelnen Schichten von Karoo und höheren Schichten).

Huxley: Triassic Dinosauria. Qu. J. Geol. Soc. XXVI. p. 32 etc.

Ebenso: On Hyperodapedon. Ibidem XXV. p. 138 etc.

Sutherland: Ou. J. Geol. Soc. London; XXVI p. 514 (Ekkabed-conglomerat von glacialem Ursprung).

Conglomerat vielleicht analog sein kann — obzwar die meisten derer, die die Stelle untersucht haben, es für viel jünger halten und es zu den überlagernden kretaceischen oder paleocenen-Schichten stellen.

Griesbach: On the Geology of Natal in S. Africa. Qu. J. Geol. Soc. London XXVII. (1871) p. 53 etc.

Stow: On some points in South African Geology. Qu. J. G. S. XXVII. p. 497 etc.

Grey (George): Remarks on some specimens from S. Africa. Qu. J. G. S. L. XXVII. p. 49 etc. (with Notes by Prof. R. Jones. — Darin werden Kohlenpflanzen angeführt).

Owen: Catalogue of the fossil Reptilia of S. Africa. 1876.

Dunn (E. J.): Report on the Stormberg Coalfield. 4° pp. 36. Solomon & Co. Cape Town. 1876.

Dunn (E. J.): Report of the Camdeboo and Nieuweldt Coal. Cape of Good Hope. 4° pp. 24. 1879.

Zeiller (M. R.): Note sur la Flore du Bassin houiller de Tete (Région de Zambèse). Annales de mines, 1883. Novembre-decembre.

Blanford (W. T.): Address to the Geological Section of the British Association. Montreal 1884.

Jones (Prof. R.): On the Geology of South-Africa. Paper read at the British Association, Montreal 1884. (Abstract in Geological Magazin 1884 Octobre pp. 476 etc.)

Moulle (M. A.): Mèmoire sur la Géologie genérale etc. de l'Afrique du Sud. Annales des mines 1885 (mars-avril). Karte und Durchschnitte.

Blanford (W. T.): On additional evidence of the occurrence of glacial conditions in the palaeozoic era and on the geological age of the beds containing plants of mesozoic type in India and Australia. Qu. Journ. Geolog. Soc. London. 1886 May. p. 249.

Feistmantel (Dr. O.) = Palaeoz. und mesoz. Flora des östlichen Australiens. Palaeontographica, Cassel, 1878. I. Abtheilung. p. 114 etc.

Dunn (E. J.): Supposed extensive deposit of coal underlying the Central district of the Colony of Good Hope. 1 Karte. Cape Town 1886.

Dunn (E. J.): A series of Geological and mineralogical specimens, collected for the Commission by J. E. Dunn F. G. S. In Catalogue of Exhibits. Cape of Good Hope. London 1886.

North (F. W.): Geology of Natal. In: Natal. Official Handbook. London 1886.

Die ersten detailierteren Nachrichten über die Karooformation in Süd-Afrika finden sich in Bain's l. c. angeführter Arbeit, worin selbe in vier Etagen eingetheilt ist.

Tate (l. c.) giebt nähere Details über die, in einzelnen Abtheilungen gefundenen, Fossilreste, und Prf. R. Jones giebt Bemerkungen über die Unterabtheilungen. Darnach zerfällt die Karooformation, von oben nach unten, wie folgt:

a) Stombergbeds, *b*) Beaufortbeds, *c*) Koonapbeds, *d*) Eccabeds.

Tate führt dann Pflanzen- und Thierreste aus den zwei oberen Etagen an, und zwar:

1. Aus den *Stormbergbeds* werden folgende *Thiere* angeführt:

Dicynodon testudiceps Ow.
Euskelesaurus Brownii Huxl.
Orosaurus sp. (Hux.)
Cynochampsa laniarius Ow.
Massospondylus Ow.
Pachyspondylus Ow.
Leptospondylus Ow.

Aus den Stormbergbeds, an der Natalseite des Drakenbergs, wird *Glossopteris* erwähntt (Sutherland Qu. J. Geol. Soc. XI. p. 466. Vergleiche auch weiter die Angaben von Moulle.)

2. Aus den *Beaufortbeds*: *Thiere*:

Palaeoniscus sp. —
Oudenodon Baini Ow.
Dicynodon lacerticeps Ow.
„ *strigiceps* Ow.
„ *Baini* Ow.
Dicynodon tigriceps Ow.
Dicynodon declivis Ow.
„ *latirostris*
„ *verticalis* Ow.
Dic. Murrayi Hxl.
Galesaurus planiceps Ow.
Cynochampsa laniarius Ow.
Micropholis Stowi Huxl.

Aus diesen Schichten werden aber auch mehrere Pflanzenreste beschrieben, und zwar:

Glossopteris browniana Brgt. (l. c. p. 140. Pl. VI. Fig. 3 a; 3 b., 7 a. 7 b. Beaufort — Bloemkop.)
Glossopteris Sutherlandi Tate (l. c. p. 140. Pl. VI. Fig. 2. 2b. Natal.)
Dictyopteris simplex Tate (l. c. p. 141.; Pl. VI. Fig. 6. Beaufort. Bloemkop.)

Ist ohne Zweifel ein Fragment einer Glossopteris; ganz ähnlich meiner *Glossopt. damudica* aus Indien.

Rubidgea Mackayi Tate (l. c. p. 141.; Pl. V. Fig. 8. — Bloemkop.)

Phyllotheca (?). — (L. c. p. 141.; Pl. V. Fig. 6. — Figur undeutlich; Beaufortbeds.)

An der Südküste, ausserhalb der Karooformation finden sich andere Schichten, die der obersten Abtheilung des Gondwána-Systems entsprechen, die sog. Uitenhage-Formation, am Sunday und Zwartkop-river, indem sie marine jurassische Thiere, aber auch Pflanzenreste enthält, die folgerichtig vom selben Alter sind.

In seinen Schlussbemerkungen (p. 142) schreibt Tate folgendermassen: „From the very characteristic Jurassic Flora presented by the Geelhoutboom shales (Uitenhage-Formation) and limestones, the Flora of the Karoobeds cannot be regarded as contemporaneons with the Jurassic Flora of Europe; but as it possesses a mesozoic facies it may be considered to be of Triassic age.“

„The nature of the Flora conspires with the Fauna to establish the lacustrine origin of the Karoo-Series.“

Hierauf folgt noch p. 142 eine Synopsis betreffs der Karooformation von Prf. R. Jones. Die Stormberg- und Beaufortbeds habe ich schon angeführt. Die Lokalitäten sind zwischen *Beaufort W.* und *Fort-Beaufort*; und Jones unterscheidet gewissermassen zwei Abtheilungen (eine tiefere und höhere.)

Die *Koonap*-Schichten sind Sandsteine und harte Schiefer. Fossiles Holz.

Die *Ekkabeds* sind die Basalschichten und wurden schon damals in 3 Theile gegliedert: Obere Ekkabeds; Conglomerat (Boulderbed); Untere Ekkabeds.

Von unterlagernden Schichten wird nichts näheres mitgetheilt.

Gegen Ende führt Tate auch eine Publikation von Wyley (1859 — l. c.) an, worin die Schichten in Südafrika abweichend von seiner eigenen Eintheilung klassifiziert wurden. Die Hauptunterschiede sind folgende:

Ein Theil der marinen jurassischen Schichten (bei Tate) wird von Wyley als *New Red Sandstone* klassifiziert.

Die Stormberg-Beaufort-Koonap- und Upper-Ekkabeds werden als Coalmeasures bezeichnet.

Die Breccia (Conglomerat) wird als Trappbreccia bezeichnet.

Die Lower-Ekkabeds werden als Carboniferous shales (?) aufgefasst.

Darunter folgt dann bei Wyley Carboniferous limestone, am Witteberg und Zuurberg, etc.

Diese Auffassung ist jedoch, wie aus dem eben Gesagten begreiflich sein kann, unhaltbar und unbegründet.

Prof. Huxley in seiner Abhandlung über Dinosauria (l. c.) schreibt (Seite 49.):

„Putting together all the facts, now ascertained respecting the distribution of the „Poikilitic Reptilia," I think that the horizon of *all these* beds tends to become definitely Triassic rather than Permian."

Von besonderem Interesse sind *Griesbach's* Beobachtungen in Natal (l. c.) Er beschreibt Tafelbergsandsteine, Karooformation etc.; ganz deutlich beschreibt er das *Boulderbed* (Conglomeratschichte), das die *Karooformation* unterlagert, *die aber, nach Griesbach, konkordant darauffliegt.*

Auch spricht er sich deutlich für das jüngere Alter (als karbonisch) der Karooformation aus, in dem er sagt:

Mr. Tate regards them (the Karoobeds) as Triassic, whilit Mr. Wyley thinks that they belong to the Carboniferous; but as the coal from Tulbagh, in the Cape Colony is decidedly carboniferous and the succeeding Karooformation does not lie conformably on the former, Mr. Tate's opinion seems the most acceptable.

„There can certainly not be the slightest doubt that the Natal Coal (Karoo) belongs to a far younger period than the Tulbagh (Cape Colony) which is an equivalent of our coalmeasures."

Hier wird also deutlich ein Unterschied zwischen echter Steinkohlen-Formation und zwischen den Karooschichteu (zu denen das Ekkabed gehört) gemacht, und können dann beide wohl kaum vom selben Alter sein.

Stow's genannte Abhandlung enthält besonders wichtige Aufschlüsse über die Verhältnisse der Uitenhage-Formation, die ich aber hier nicht näher betrachte.

Im Jahre 1871 theilte Grey (Georg — l. c.) einzelne Bemerkungen über verschiedene geologische und palaeontologische Exemplare aus Afrika mit. Darin werden namentlich Steinkohlenpflanzen angeführt (nach Bestimmungen von Carruthers), und zwar aus:

a) *Lower Albany* (nordöstlich von Port Elisabeth):

Sigillaria; *Stigmaria*; *Lepidostrobus*; *Halonia*; *Selaginites.*

b) aus den *Stormbergen* (wohl nicht zu verwechseln mit den Stormbergbeds und dem später zu erwähnenden Stormbergcoalfield):

Asterophyllites equisetiformis; *Pecopteris Cisti*; *Alethopteris lonchitica*; *Lepidodendron crenatum*; *Sigillaria*; *Calamites.*

An dem karbonischen Alter dieser Reste kann wohl kaum gezweifelt werden — und ergiebt sich abermals ein scharfer Unterschied von der *Karooformation*, die dem Gondwána-System entspricht.

Betreffs der Reptilien (Dicynodonten etc.) ist wohl auch Prof. Owen zu hören, dem wir den „Catalogue of fossil Reptilia of S. Africa, 1876“ verdanken. Obzwar sich Prof. Owen nicht ganz entschieden für das *triasische* Alter ausspricht, schreibt er bei Citirung der Localitäten doch immer: „from the *triassic* Formation“.

Und in der schematischen Tabelle stellt er die „South African Reptilia“ ganz deutlich in die Rubrik *Trias.*

Von grossem Interesse sind die Arbeiten *Dunns*, die mir leider nicht im Original vorlagen. Ich besitze nur Auszüge aus denselben nach den Berichten von Prof. R. Jones im Geological Magazin (l. c.)

In seinem Berichte über das Stormberg-Kohlenfeld (1878) giebt Dunn die Schichtenreihe der *Stormbergschichten* [61]) von oben herunter folgendermassen:

1. *Volcanic.*

2. *Cave-sandstone.* Verschieden farbige, fein körnige, dick geschichtete Sandsteine 150′ mächtig. Fragmente sauroider Knochen.

3. *Rothe Schichten.* Zerreibliche, rothe und violete sandige Schiefer, und ähnliche Sandsteine und Conglomerate. 600′ mächtig. Sauroide Knochen. Fossiles Holz.

4. *Kohlen-Schichten.* Graue, lichtgefärbte Sandsteine mit Kohlenflötzen, etwa 1000′ mächtig. *Pflanzenreste häufig.* Fosilles Holz. Knochenreste seltener. (Molteno-Schichten.)

Diese Stormbergschichten liegen konkordant auf Schichten mit Dicynodonten und anderen Reptilien (wohl hauptsächlich Beaufortbeds); diese letzteren nennt Dunn „obere Karoo“.

Die fossilen Pflanzen, die er aus dem Stormbergbeds anführt, sind:

Pecopteris odontopteroides. Morr.
Cyclopteris cuneata Carr.
Taeniopteris daentreei Carr.,

welche Pflanzen auch in Queensland, in oberen mesozoischen Schichten vorkommen.

Glossopteris citirt er nicht.

---

[61]) Stormbergen.

Aus dieser Darstellung würde sich vielleicht folgern lassen:

a) dass ein Theil der höheren Karooformation den jurassischen Schichten mit Pflanzenschichten an der Südküste (am Sunday-river etc.) analog ist.

b) dass ein Theil der höheren Karooformation das obere Gondwánasystem repräsentirt, ebenso wie die oberen mesozoischen Schichten in Australien.

c) dass jener Theil der Stormbergschichten, aus welchen von Tate die Dicynodonten etc. angeführt wurden, nach der Darstellung *Dunns* vielleicht nicht mehr so recht zu den Stormbergschichten gehören würde.

Weitere Aufschlüsse erfahren wir in *Dunns* zweitem Report über die Kohlenfelder von Camdeboo und Nieuweldt.

Zwischen *Graf-Reynet* und *Beaufort* W., am südlichen Abhange der Sneuw- und Nieuweldt-Berge, fand Dunn zweierlei Ablagerungen, und zwar *horizontale Karoo-Schichten*, *diskordant* auf den *unterliegenden*, gefalteten und gebrochenen *Ekka-Schichten,* mit ihrem eingeschlossenen „Dwyka-Conglomerat". *Diese Dwyka-Conglomerate* sind es, die früher als von eruptivem Ursprung angesehen und *Trappbreccia* bezeichnet wurden. Jetzt weiss man, *dass sie aus sandigen Thonschichten mit Steinblöcken bestehen* und *wahrscheinlich glacialen Ursprungs sind.*

Bei Buffels-Kloof, südlich von Beaufort W., kommen Kohlenflötze vor, deren Schichten Fossilien enthalten: *Glossopteris* und *Calamites* (?). Der Beschreibung zufolge kommen diese *Fossilien* in der oberen Bank der *Ekkabeds* vor. Selbe lautet:

„Bei Buffels-Kloof zeigen die Schichten, dass ein oder mehrere Flötze anthracitischer Kohle in den unterlagernden Schichten durch eine Verwerfung gebrochen und zermalmt und sogar in die höheren Sprünge der horizontal überlagernden *Karoobeds* eingezwängt wurden, die hier keine Kohlen enthalten. Die Schiefer, in denen die Kohle lagert, enthalten *Glossopteris* und *Calamites.* Der Werth der Fossilien zum Beweise des genauen Alters der Schichte hängt von vielen Umständen ab, und obgleich nicht ganz so wie *Lepidodendron* und *Sigillaria* am nördlichen Rande der Stormberge, gehört doch *Calamites* [62]) deutlich den Schichten unter den Karoos an, und *Glossopteris* mag alt carbonisch sein, wie in Australien". [63])

[62]) Diess ist jedenfalls nur eine ganz allgemeine Bezeichnung; sehr viele Equisetaceenstämme pflegen als Calamites bezeichnet zu werden. In Indien wurden auch viele Stämme als *Calamites* angeführt, die sich als zu *Schizoneura* zugehörig erwiesen. (Oldham, Mem. G. S. I. Vol. II. p. 326.)

[63]) Nicht alle Glossopteris in Australien sind alt carbonisch.

Soviel ist also sicher, dass die genannten Fossilien aus Schichten unter den Karoos stammen; *und die Karoo-Schichten werden als diskordant zu den Ekkabeds geschildert.* In seinem neuesten Berichte scheint aber Dunn anderer Ansicht darüber zu sein. (Siehe weiter.)

Im Jahre 1883 beschrieb M. R. Zeiller (l. c.) Steinkohlenpflanzen aus der Umgegend von Tete, am rechten Zambesiufer. Er führt folgende Arten an:

Pecopteris arborescens Schloth. — Auch fruktifizierend.
Pecopt. cyathea Schloth. (sp.) — Wie die vorige.
Pecopteris unita Bgt.
Pecopteris polymorpha Bgt.
Callipteridium ovatum Bgt. (sp.)
Alethopteris Grandini Bgt. (sp.)
Annularia stellata Schloth. (sp.)
Sphenophyllum oblongifolium Germ. et Kaulf. (sp.)
Sphenoph. majus Bgt. (sp.)
Cordaites borassifolius Sternb. (sp.)
Calamodendron cruciatum Stbg. (sp.)

Zeiller ist geneigt diese Flora als der oberen Kohlenformation zugehörig zu betrachten.

In Herrn W. T. Blanfords „Address" (l. c.) werden die südafrikanischen Schichten nach der von Bain und Jones gegebenen Eintheilung geschildert. Doch ersieht man deutlich aus seiner Beschreibung, dass an der Basis der Karooformation die *Ekkaschichten* liegen, welche ihrem Conglomerate (boulderbed) nach, mit den Talchirs in Indien übereinstimmen. Blanford führt an, dass sie *Glossopteris* und einige andere Pflanzen enthalten, und den neuesten Ansichten zufolge von der Karoo-Formation diskordant überlagert werden, während sie selbst konkordant auf den unterliegenden palaeozoischen Schichten aufliegen; diese letzteren enthalten, wie Herr Blanford sich ausdrückt, gerade wie in Australien eine Flora, die verwandt ist mit der Kohlenflora in Europa. — Diess ist aber etwas anders zu verstehen.

In Afrika nemlich enthalten die Schichten unter den Ekkabeds *gerade eine solche* (nicht nur verwandte) *Flora*, wie die oberen Kohlenschichten in Europa; in Australien ist nur ein Theil der europäischen Kohlenflora (der unteren) repräsentiert, wie ich weiterhin auseinandersetzen werde.

Über das Alter hat sich Herr Blanford nicht geäussert.

Die bestimmtesten Daten über die südafrikanische Geologie datieren aus jüngster Zeit, wenn auch nicht alle übereinstimmen.

Vor allem ist Prof. Jones' Beitrag zur Kenntniss der Geologie von Südafrika anzuführen, den er vor der British-Association zu Montreal 1884 vorgetragen (sieh l. c.) Ich gebe hier das wichtigste wieder. Die einzelnen Formationsglieder sind von oben nach unten folgende:

11. *Tertiär*: an der Ost-, Süd- und Westküste.

10. *Kreideformation*: an der Natal-Küste.

9. Jura	Uitenhage-Formation	Trigoniabeds	400′
		Woodbeds (mit jurassischen Pflanzen)	
		Saliferous-beds	
		Zwartkop-sandstone	
		Enon-Conglomerate	300′

Diskordanz.

Triassic	8.	Cave-sandstone	150′	Upper	Karoo-Formation
		Red-beds	600′		
		Stormberg-beds	1000′		
	7.	Sandstone and shales	5000′	Lower	
		7* Kimberley or Olive shales- and Conglomerates	2300′		

Diskordant auf den Ekkabeds im Süden.

Carboniferous (?)	6. Ekkabeds	Upper Ekkabeds	2700′
		Dwyka-Conglomerate	500′
		Lower-Ekkabeds	
	5. Witteberg and Zuurberg-Quarzite		1000′
	4. Table Mountain-Sandstone		4000′

Diskordant auf den Bokkeveld-beds.

Devonian: 3. Bokkeveld-beds . . . . 1000′

Silurian (?) 2. Malmsburybeds: Micashistes and slates of the Cape.

1. Namaqualand shistes and Gneiss.

Die Tabelle spricht deutlich für sich — aber ich will dennoch auch Jones' Bemerkungen reproducieren:

Die Malmsburybeds (2) und die Bokkeveldschichten (3) sind diskordant überlagert von dem Tafelbergsandstein (4) 4000′ mächtig, der einzelne Complexe und Kämme bildet und wahrscheinlich über Nro. 3. einfällt, um sich an Nro. 5, die Wittebergschichten anzuschliessen.

No. 3. hat devonische Fossilien.

No. 5. ist wahrscheinlich karbonisch mit *Lepidodendron* etc. — und bildet die Wittebergen [64]) und Zwartbergen im Capdistrikt, und die Zuubergen [65]) in der östlichen Provinz.

No. 6. die *Ekkabeds* kommen zunächst; untere Abtheilung 800′; dann das *Dwyka-Conglomerat* [66]) 500′ — obere Abtheilung 2700′; sie sind konkordant auf No. 5. Im Süden viel gefaltet und gewellt, bis selbe unter No. 7 einfallen.

Die Ekkabeds haben fossiles Holz und Pflanzen häufig, hie und da — aber selbe sind nicht deutlich bestimmt.

Diese Schichtenreihe schliesst die Karoowüste ein und umfasst daher die untersten Glieder von Bains grosser Karooformation, No. 12 und 14 seiner Karte (1856) oder die Ekka-Koonap und einen Theil der Beaufortbeds von Jones (1867).

Series 7, horizontal und diskordant auf den *Ekkabeds* bei Camdeboo und anderswo, behält den Namen *Karooformation*, [67]) und nach einer Breite von etwa 40 miles (64 Kilom.) ist selbe überlagert von etwas ähnlichen Schichten, No. 8, im Stormberg; daher sollte No. 7 (ganz) als *Unter-*, und No. 8. als *Ober*-Karoo-Sandsteine betrachtet werden. Dunn trennt aber diese letzteren als Stormberg-beds ab.

Unter den *Karoosandsteinen* liegen *Schiefer*, No. 7*, welche um Kimberley herum vorkommen und die *Olive-Schiefer* der Karooformation nach Stow bilden. Sie keilen nach Norden und Süden aus.

Sie enthalten in ihren untersten Schichten ein *Glacialconglomerat* in Griqualand west. — gerade sowie die Ekkabeds das Dwykaconglomerat.

Die *Kimberley-Schiefer* enthalten einige Reptilien-Knochen und Pflanzenreste und etwas Kohle am Vaal.

Die Karoosandsteine sind reich an *Dicynodonten* und anderen Reptilien-Knochen (wohl dieselben wie sie Tate anführte — auch die Pflanzen) und einige Fischreste.

Die obere Abtheilung (Stormberg) enthält Farne und Cycadeenblätter und etwas Kohle. Auch ein fossiles Säugethier wurde darin gefunden.

Jones bezeichnet die ganze Series über den *Ekkabeds* ohne weiters als *triasisch*, die *Ekkabeds* sind als oberstes Glied in Carbo-

[64]) Hieher gehört die Tulbágh-Kohle, nordöstlich von Capetown.

[65]) Die Gegend ist nicht speciell bezeichnet — obzwar es dreierlei Zuurberge giebt.

[66]) Diess ist das glaciale Conglomerat der Ekka-Schichten.

[67]) Wohl mit denselben, früher angeführten Fossilien — obzwar Jones nicht deutlich darüber berichtet.

niferous angeführt — lagern aber auf Schichten mit Pflanzen, die von europäischen Verhältnissen aus betrachtet als obere Kohlenschichten bezeichnet werden würden, zumal der Tafelsandstein wohl unterkarbonisch (4000′ mächtig) ist.

Es würde daher von selbst folgen, dass die *Ekkabeds*, die überdiess ein Conglomerat enthalten, das mit glacialer Wirkung in Verbindung gesetzt wird, und daher jedenfalls eine ziemliche Veränderung in klimatischer (und vielleicht auch fysikalischer) Beziehung am Ende der Karbonzeit voraussetzen lässt, nicht selbst karbonisch sein können, und daher wohl am besten dem entsprechen, was wir in Europa *Perm* nennen. — Dasselbe wird sich dann auch für das *Talchirconglomerat* in Indien ergeben.

Eine zusammenfassende Darstellung der geologischen Verhältnisse Süd-Afrikas gab neulich *M. A. Moulle* (l. c.). Auf einer kleinen Kartenskizze sind die geolog. Verhältnisse ersichtlicht gemacht.

Moulle, der, wie er mittheilt, selbst mehr als zwei Jahre lang Studien im südlichen Afrika machte, schreibt auf Seite 2:

„Le relief de l'Afrique du Sud correspond très nettement dans se lignes générales aux formations géologiques, qui constituent le sol de cette contrée. Nous grouperons en consequence ces formations en quatre grandes catégories de la façon suivante:

1° Roches *granitiques* et *gneissique* . . . formations *sédimentaires anciennes* . . , correspondant aux plaines basses de la côte et au plateaux bas del'intérieur.

2° Dépôts marins *dévoniens* et *carbonifères*, correspondant aux chaînes motagneuses qui séparent la côte des plateaux du centre.

3° Dépôts lacustres *triasiques,* formant les grands plateaux et les montagnes du centre sud-africain (Karoo etc.).

4° Roches éruptives etc. . . .“ —

In dieser Reihenfolge ist eigentlich schon das Hinreichende gesagt — doch will ich noch auf einiges hinweisen.

In den nachfolgenden Kapiteln werden die eizelnen Formationen näher erörtert.

Auf *devonische* und *carbonische* Schichten, welche im Norden die *Witteberge*, *Zwarte-Berge*, und *Zuur-Berge* bilden und bis über Grahamstown (in Albany) hinausreichen, folgt das umfangreiche Becken der *Karoos.*

Die Grenzen dieses Beckens giebt Moulle folgendermassen an: Im Nord-Westen wird es von dem Gneissplateau des Bushmanlandes, von den Quarziten des Kaap-Plateau und Betschuanalandes

begrenzt, im Norden von den devonischen Bergen und Plateaux des Transvaal; im Osten von der devonischen und Gneissformation des Zululandes und Natal, gegen Süden von der langen carbonischen Bergterrasse der Winter Hoek, Zwarte-Berge, und Witte-Berge; gegen Westen von der carbonischen (soll heissen devonischen) Bergterrasse der Bokkeveld-Berge.

Die *Karooformation* theilt er (p. 31.) in drei Etagen:

„1° Étage inférieur, comprenant la couche dit à Boulders et les shistes d'Ecca — dune épaisseur moyenne de 400—600 m.

2° Étage moyen — comprenant les shistes et les grès des plateaux (Karoo, Kimberley) = Epaisseur moyenne: 550 m.

3° Étage supérieur, comprenant les grès et les shistes supérieurs avec houille du Stormberg, Drakensberg etc.: Epaisseur: au moins 1500 m."

Diese Eintheilung stimmt mit der von mir für das Gondwána-System gegebenen gut überein.

Moulle zieht also die Ekka-Schichten noch zur Karooformation; *denn nach ihm* (l. c. p. 32) *lagert diese Abtheilung diskordant auf den Devon- und Carbonschichten der Bokkeveld, Witte-Berge, Zwarte-Berge etc. Sein ausgezeichneter Durchschnitt von Cape Town über Beaufort W. nach Kimberley und weiter nördlich* (auf Pl. VI.) *veranschaulicht die Verhätnisse ganz deutlich.* (Siehe fig. 1.)

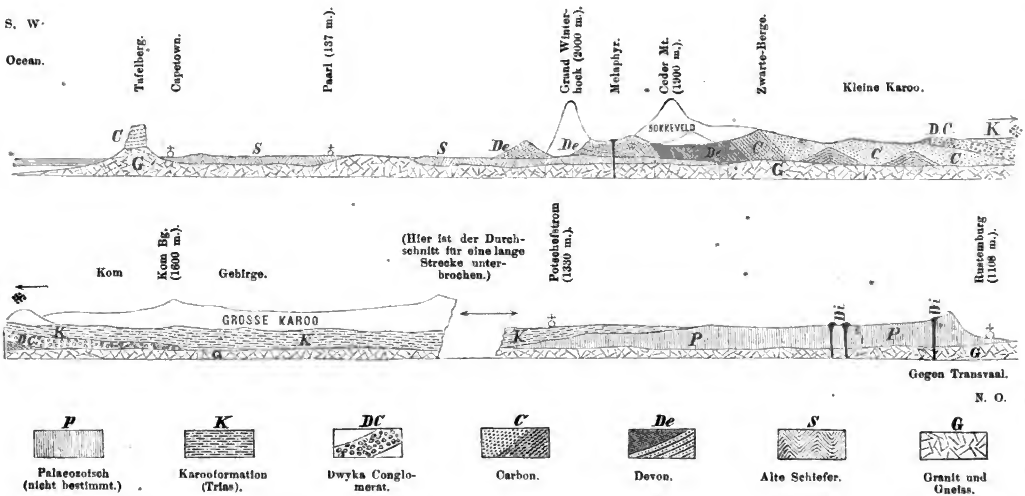
Es ist daher nicht ganz sicher, dass die ganze Karoo überall auf den Ekkabeds diskordant lagere, und diese zu den palaeozoischen Schichten konkordant sind. Nach Griesbach und Moulle gehören die Ekkabeds zu der Karooformation und selbe sind unter einander konkordant, und diskordant zu den tieferen Schichten; während Dunn (l. c.) die Karoo als diskordant auf den Ekkabeds beschreibt. Daraus wäre wohl zu ersehen, dass die Verhältnisse local verschiedene sein können, obzwar das allgemeine Verhalten dasselbe bleibt.

Die Mitteletage ist nach ihm „le véritable étage à fossiles; on y trouve des plantes, des dents de poissons et des ossements de reptiles (Dicynodon)". — Die Lagerung schildert er als horizontal.

Die Oberetage enthielt Kohlenflötze (in der unteren Partie), Pflanzenreste, aber wenig Reptilien.

Auf Seite 38—41 giebt Moulle noch einen detaillirten Durchschnitt bei Kimberley, durch Schichten der Mittel- und Oberétage der Karooformation. Dieser Durchschnitt ist soweit von Interesse, als in der oberen Partie, die er der Oberetage zurechnet, zwei Pflanzenreste angeführt werden, die von M. R. Zeiller und M. C. Renault bestimmt

Fig. 1. **Durchschnitt durch Süd-Afrika, von Capetown, in nordöstlicher Richtung nach Oranje Fr. St. und Transvaal**
(Nach Moulle, l. c. Pl. VI.)



(Der Tafelberg ist, nach Jones, als karbonisch dargestellt.)
Längenmasstab: 6 mm. = 10 Kilom.
Höhenmasstab: 6 mm. = 1000 m.
Di = Durchbrüche von Diorit.

wurden; nemlich: *Nöggerathiopsis hislopi* Fstm., und *Gangamopteris cyclopteroïdes* var. *attenuata* Feistm. Diese letztere ist bisher nur in Indien aus den Talchirschiefern und Karharbáribeds bekannt, während die zweite zwar im ganzen Unter-Gondwána vorkommt, doch auch in den Karharbáribeds besonders häufig ist.

Ich erwähne diesen Fall speciell darum, weil diese Angabe nicht mit der von Dunn übereinstimmt und die Oberetage der Karoo, auf Grund der erwähnten Fossilien mit den Karharbáribeds parallerilisiert werden könnte, wobei dann die Damudas noch eine höhere Stellung einzunehmen hätten — dabei könnte das glaciale (?) Conglomerat an der Basis der Kimberley-Schiefer das Talchirconglomerat repräsentieren; doch wird sich die Angelegenheit auch anders darstellen lassen.

Die *Karoos* beschreibt Moulle als *triasisch.*

Nach diesen Auseinandersetzungen ist es überflüssig noch auf W. T. Blanfords neuesten Aufsatz (l. c.) hinzuweisen, worin er auf die Entdeckungen und Arbeiten von Waagen (Salt-Range Olive group) Oldham (Australia) und Griesbach (Afghánistán) gestützt, abermals seine Ansichten über das Alter und die Beziehungen des Gondwána-System in Indien darstellt. Die Beaufortsbeds werden mit den Panchets (und Wianamatta-Hawkesburybeds in Australia), die Koonapbeds mit den Damudas-Karharbári etc. parallelisiert, was jedoch nicht ganz richtig ist. Nach dem im vorhergehenden Gesagten ist obige Gliederung jetzt wohl überhaupt aufzugeben.

Noch habe ich einige neuere Publicationen mitzutheilen, worin sich weitere Aufschlüsse vorfinden.

Dunn in seinem Berichte von 1886 (siehe vorn), den ich leider nur aus einem Referate in Peterm. Geogr. Mitth. 1887. No. I. p. 3 kenne, berichtet über den Muldenbau Südafrikas. Diese Mulde misst etwa 454000 Km² und war ehemals das Becken eines grossen Sees, dessen Ränder im N. wahrscheinlich die Gneisse und Diabase des unteren Oranje-Gebietes, die Doornbergfelsen und die Kalksteine und Schiefer von Campbell, im SW., S. und O. der *Zuurberg-Sandstein* bildeten. Die Ausfüllung dieser Mulde ist von unten nach oben:

1. Das *Dwyka-Conglomerat*, im N. und S., von glacialem Habitus nach der Meinung Dunn's unter Mitwirkung von Eisbergen abgesetzt. 2. Untere Karoo. 3. Obere Karoo. 4. Kohlenführende Stormberg-Schichten, welche das östliche Randgebirge zusammensetzen.

Die Anordnung ist eine streng beckenförmige, d. h. vom Aussenrande der Mulde nach innen fortschreitend findet man immer jüngere Ablagerungen. *Wichtig ist auch, dass alle diese Ablagerungen konkor-*

dant auf einander folgen, was man bisher bestritt. Diese Bemerkung ist jedenfalls nicht richtig, da schon früher die konkordante Lagerung (Tate, Griesbach etc.) behauptet wurde, während Dunn zuerst auf eine Diskordanz hinwies. Auch sind die Bemerkungen über das Alter im Berichte widersprechend, indem einmal das Dwykaconglomerat als wahrscheinlich karbonisch, dann die unteren Karoo-Schichten als karbonisch oder permisch bezeichnet werden, während doch die unterlagernden *Zuurberg-Sandsteine* karbonisch sind). (Siehe weiter.)

Auch im: „*Catalogue of Exhibits. Cape of Good Hope. Colonial and Indian Exhibition, London* 1886“ werden die Ekka-Schichten (glaciale Conglomerate) in ähnliche nahe Beziehung zu den Karoo-Schichten gebracht; denn in der geologischen Reihenfolge der von *Dunn* ausgestellten geologischen und mineralogischen Exemplare (siehe l. c. Seite 100 et sequ.) wird das *glaciale Conglomerat* geradezu in die untere Karooformation eingeschlossen.

Endlich ist: *North*: Geology of Natal. In: Natal Official Handbook. London 1886. Seite 27 et sequ.

Darin werden primäre Schichten, dann Sandsteine (Silur, Devon etc.) beschrieben; auf diese letzteren folgt das Conglomerat, „boulder clay of Natal“. Dann heisst es: „The next geological series is the Pietermaritzburg shale, into which the boulderclay insensibly passes, and withont any distinct line of demarcation; and on these shales is deposited the *Triassic formation* (Karoo), containing the coalmeasures; these shales are in fact the lower portion of the triassic formation, and beneath them no coal can be looked for.“ (Sieh noch P. S.)

Wenn wir nun auf Alles in dem vorhergehenden Abschnitte Mitgetheilte zurückblicken, so ergeben sich folgende Resultate:

1. In Südafrika sind deutlich palaeozoische und zwar, devonische und karbonische Schichten entwickelt.

2. Die karbonischen Schichten führen Pflanzenreste, wie die Kohlenformation in Europa. (Tulbagh, Lower Albany etc.)

3. Über diesen karbonischen Schichten lagern die Karooformation und Stormbergbeds mit solchen Fossilien, wie sie in den Damudas, Panchets und im Ober-Gondwána in Indien vorkommen.

4. Zwischen den Karbonschichten und der Karooformation sind die sog. *Ekkaschichten* abgelagert, die aus Schiefern und einem Blockconglomerate bestehen.

5. Nach einigen Autoren (Tate, Griesbach, Moulle) ist diese Abtheilung konkordant zu den überlagernden Karooschichten — während nach anderen (Dunn-Jones), sie die Karbonschichteu konkordant

überlagert, gegen die Karoo aber diskordant ist. Doch ist neuester Zeit (1886) auch Dunn anderer Ansicht darüber.

6. Wie dies nun auch sein mag, soviel ist sicher, dass die Ekkaschichten höher sind als die Kohlenpflanzen führenden Karbonschichten — sind daher wohl jünger als diese.

7. Das Ekka-Blockconglomerat (Dwyka) wird jetzt als durch *glaciale Wirkung* entstanden angesehen, was jedenfalls auch auf eine nicht geringe Verschiedenheit in der Bildungsweise dieser, im Vergleich zu den unteren (karbonischen) Schichten deutet und sind die *Ekka-Schichten* wohl am geeignetesten als *permisch* anzusehen.

Es ist dann vielleicht nur natürlich anzunehmen, dass diese grosse Veränderung in den klimatischen Verhältnissen, welche zu der Entstehung dieses glacialen Conglomerates Veranlassung gegeben hat, auch umgestaltend auf die Flora der karbonischen Schichten gewirkt hat.

Wie die Veränderung der klimatischen Verhältnisse herbeikam, getraue ich mir nicht zu entscheiden.

8. Diess *Ekka - Blockconglomerat* ist nun mit Rücksicht auf Zusammensetzung und Entstehungsweise mit dem *Talchir-conglomerat* in Indien in Beziehung zu bringen und wohl gleichen Alters.

9. Ein zweites Conglomerat, angeblich auch glacialen Ursprungs wird dann auch ans den Kimberleyshales, über den Ober-Ekka's angeführt und dürften diese Verhältnisse wohl jenen in Australien entsprechen, wo in den Hawkesburybeds, über den Newcastlebeds, auch ein Conglomerat ähnlichen Ursprungs beschrieben wurde. Dann ist wohl das Ekka- (Dwyka-) Conglomerat, auch mit den glacialen Schichten unter den Newcastlebeds zu parallelisieren.

10. Die Karooformation, wie sie nun heute begrenzt ist, umfasst die Kimberley-Schiefer und die darüber folgenden Sandsteine (entsprechend wohl den Kunap- (?) den Beaufort- und einem Theil der früheren Stormbergbeds), mit den von Tate angeführten Arten: von *Glossopteris*, *Rubidgea*, *Phyllotheca*, sowie den Thierresten.

Diese Abtheilung entspricht der mittleren Abtheilung (Dumuda-Panchet) des Gondwána-System in Indien; die Stormbergbeds wohl der oberen.

P. S. Nachdem Obiges über Dunns Bericht (1886) geschrieben war, erhielt ich selben durch die Güte des Herrn Prof. Supan in *originali* zur Einsicht, woraus ich noch das Wichtigste mittheilen möchte.

„Dunn's frühere Ansicht, dass die *untere Karoo* (Ekkas) *diskordant* zur oberen (mittleren nach Anderen) sei, bestätigt sich nicht (Seite 5.); im Gegentheil herrscht vom Dwyka-Conglomerat bis in die Stormbergbeds Konkordanz."

Die *Zuurbergsandsteine* (am südlichen Rande) werden deutlich als *karbonisch* bezeichnet. (Seite 6.)

„Im Süden wurde die untere Karoo, einschliesslich des Conglomerates, vielfach gefaltet, auch verworfen." (Seite 7.)

Seite 8 heisst es unter Anderem:

„The presence of a glacial conglomerate of such ancient date-probably carboniferous — is in itself an extraordinary fact; for it shows that at the time of its formation *icebergs of great thickness existed through a legthened period of time in this inland sea,* and much nearer to the equator than it would be possible for them now to exist."

Hierauf werden pag. 10 die schwarzen Schiefer über dem Conglomerat beschrieben, die wohl Jone's *Kimberley*-Schiefern entsprechen. In Beziehung darauf heisst es pag. 10:

„It is *self-evident that some mighty physical change must have taken place,* to cause the alteration in the beds laid down from the former heterogenous mixture of stones, sand and clay, to the fine intimately blended mud and coaly matter of which the shales consist," und er glaubt, dass klimatische Einflüsse die Schmelzung des Eises verursachten, wornach üppige Flora aufkam.

Was die Überreste anbelangt, so sind darin bis jetzt nur Farne, darunter *Glossopteris browniana* gefunden worden (Tate's Angaben) wornach natürlich Dunn, sich auf die Autorität von Prof. Owen berufend, auf ein *palaeozoisches* (permisches oder karbonisches) Alter schliesst. Diess ist jedoch ein Widerspruch. — Auch werden diese Schiefer auf das Vorkommen der *Glossopteris* hin mit den Unteren Kohlenschichten in Australien verglichen — was jedoch nicht natürlich ist — sie entsprechen wohl am besten den *Damudas* in Indien. Dunn glaubt, dass die schwarzen Schiefer über das ganze Becken vorkommen und Hoffnung auf Kohle geben.

Ein Aufsatz von *H. Penning*: A Sketch of the High-level Coalfields of S. Africa (Qu. J. Geologl. Soc. Vol. XI. 1884. pp. 658 etc.) enthält keine näheren Aufschlüsse.

Würden wir daher das indische Gondwdnasystem nur mit Süd-Afrika zu vergleichen haben, so würde sich folgende Vergleichungstabelle ergeben:

India	Afrika	Alter
Obere Abtheilung des Gondwána-System	Uitenhage Formation Stormberg-beds Obere Karooformation (nach Jones)	Jura.
Mittlere Abtheilung { Übergangs-abtheilung Panchet-Reihe Damuda-Reihe.	Untere Karooformation nach Jones (mittlere nach Moulle etc.) obere nach Dunn Kimberley-Schiefer. (Mit glacialem Conglomerat nach Jones)	Trias.
Untere Abtheilung { Karharbári-Schichten Talchir-Schiefer. } Talchir-Conglomerat (= boulderbed) (Glacial).	Untere Karoo (nach einzelnen Autoren) { Obere Ekka-Schichten. Dwyka Conglomerat = Glacial. Untere Ekka-Schichten.	Perm.
	Kohlenschichten mit Kohlenpflanzen.	Carbon.

Diese Tabelle entspricht vollständig der Natur der Sache und ich übergehe nun zur weiteren Vergleichung mit Australien.

III. Australien.

In Australien sind hieher bezügliche Schichten in Viktoria, New-South-Wales, Queensland und Tasmanien entwickelt. Ich werde vorerst jene Distrikte betrachten, die die grösste Analogie mit einzelnen der indischen Ablagerungen aufweisen. Hier steht in erster Reihe die Provinz Viktoria.

I. Viktoria.

Die hauptsächliche hieher bezügliche Litteratur möchte ich in folgendem angeben, wobei ich alsbald die nöthigen Bemerkungen beischliesse:

Mc' Coy: Note on the ancient and recent natural history of Victoria. In Annals and Magazine of Nat. History Vol. IX. 3d. Ser.

Enthält Mc' Coy's: Ansichten über die Formationen in Australien. Zur mesozoischen Periode werden die Kohlenlager von New-South-Wales (besonders New-Castle), Tasmanien und Viktoria gestellt, wofür die Lagerung und Petrefakte als Beweis dienen sollten.

1868. Mc' Coy: Palaeontology of Victoria 1868. Ann. et Mag. Nat. Hist. Vol. 20. p. 109—202.

Die kohlenführenden Schichten von Viktoria werden als *mesozoisch* dargestellt. Nur in *Gippsland*, am *Avon-River* (östlich von Melbourne) kommt *Lepidodendron* vor und spricht so für karbonisches Alter.

1866. Selwyn (Alf.) and *Ulrich* (George): Notes on the physical Geography and Mineralogy of Victoria: International Exhibition essays. 1866. Melbourne.

Darin wird deutlich genug ein Unterschied gemacht zwischen gewissen Schichten am *Bacchus-Marsh* (mit Farren) und am *Avon-river* mit *Lepidodendron*. Er sagt darüber auf Seite 16:

„Mount Tambo, Avon-River (Gippsland), Mansfield and Bacchus-Marsh [1]) are the only localities where fossil plants have yet been found and in two only of these, Avon river and Bacchus-Marsh, are the specimens sufficiently perfect to be clearly identified; from the former, *Lepidodendron*, and from the latter *Cyclopteris* or *Gangamopteris longifolia* Mc' Coy — the former certainly palaeozoic, and the latter probably triassic or lower mesozoic."

Auch beschreibt er von einzelnen Stellen ein eigenthümliches Conglomerat, das, der Beschreibung nach unwillkührlich an dasjenige in den unteren Lagen der Talchirgruppe erinnert. Er schreibt auf Seite 15.:

„In several of the localities above enumerated, thick masses of conglomerate are associated with the sandstone. They occur generally *towards the base* of the series and are composed of a very irregular aggregation of rounded pebbles and occasionally angular or sub-angular fragments of all sizes of granite, greenstone or diorite, various

---

[1]) Bacchus-Marsh etwa 40 Kilom. nordw. von Melbourne.

porphyries, hard slate, gritty sandstone, grey quartz rock and quartz. These pebbles or fragments are imbedded either in a soft, sometimes earthy, mass, showing little or no trace of stratification, as at Darley, near Bacchus etc. . ."

Auf Seite 16 (l. c.) sagt er weiter:

„The character of the conglomerate beds before mentioned near Darley and on the Wild Duck Creek, is such as almost to preclude the supposition of their being due to purely aqueons transport and depostion. It is, howewer, very suggestive of the results likely to be produced by marine glacial transport — and the mixture of coarse and fine, angular and waterworn, material, much of which has clearly been derived from distant sources would also favour this supposition. Grooved or ice-scratahed pebbles or rock fragments have howewer not yet been observed."

Auf der am Ende beigegebenen Übersichtstabelle nehmen die Bacchus-Marshschichten eine Stelle zwischen Permian und Trias ein.

Soviel ist jedenfalls sicher, dass sie *höher* sind als die Avonschichten mit *Lepidodendron*, dass sie ein eigenthümliches Conglomerat, und *Gangamopteris* enthalten.

Ausserdem werden obere mesozoische Schichten beschrieben.

1866: *Daintree* (R.) Report on the Geology of the District of Ballan, Melbourne 1866.

Hier wird in ähnlicher Weise, wie oben, das Congloment beschrieben. Und zwar heisst es[2]) auf Seite 10:

„Strata mainly composed of fine mud dotted throughout with various sized, generally rounded pebbles, and those pebbles mostly unknown in the vicinity and some not yet seen in place so far as the Geological Survey has extended a minute examination".

Weiter heisst es:

„blocks of granite, in some instances over a ton in weight, are found embedded in a matrix of soft mud".

Als Erklärung für die Anhäufung dieser Blöcke wird nun die Mitwirkung von schwimmendem Eis angenommen.

1874—77. Weiteres Detail über die Flora in Viktoria finden wir in *Mc'Coys*: Prodrome of the Palaeontology of Victoria 1875 bis 1877. (I—V.)

Darin werden Pflanzenreste aus verschiedenen Horizonten angegeben und zwar (in aufsteigender Ordnung):

---

[2]) Ich citiere aus Herrn Oldhams weiter zu erwähnender Abhandlung — da mir Daentreés obige Arbeit nicht zugänzig ist.

1. Aus palaeozoischen Schichten:

a) *Aneimites iguanensis* Mc'Coy *Archaeopteris howitti* Mc'Coy *Cordaites australis* Mc'Coy *Sphenopteris iguanensis* Mc'Coy	Aus devonischen Schichten am Iguana-Creek.
b) *Lepidodendron australe* Mc'Coy.	aus Carbonischen Schichten, Avon river, Gippsland.

2. Aus mesozoischen Schichten.

c) *Gangamopteris angustifolia* Mc'Coy *Gangamopt. spathulata* Mc'Coy *Gangamopt. obliqua* Mc'Coy	Bacchus-Marsh-Sandsteine.
d) *Pecopteris australis* Morr. *Taeniopteris daentreei* Mc'Coy *Zamites ellipticus* Mc'Coy *Zamites Barkleyi* Mc'Coy *Zamites longifolius* Mc'Coy *Phyllotheca australis* Mc'Coy	Obere mesozoische Schichten; Cape Paterson; Bellarine; Barabool Hills; Wanon river (Coleraine) etc.

Ich will vorläufig unbestritten lassen, ob Mc'Coy berechtigt war, die *Bacchus-Marshsandsteine* als *mesozoisch* zu bezeichnen, will aber auch hier auf die Unterlagerung derselben durch karbonische Schichten hinweisen. Ich muss hiebei auch gleich bemerken, dass Mc'Coy ein Hauptverfechter der Ansicht ist, dass diese pflanzenführenden Schichten in Australien mesozoisch sind — was jedoch nicht ganz richtig ist. —

1876 etc. In ähnlicher Weise klassificiert *Brough Smyth* in seinen Progress Reports of Victoria (speciell 1876) die kohlenführenden Schichten Australiens, wobei die Bacchus-Marshsandsteine (neben den New-Castlebeds) als mesozoisch angesehen werden. —

1879: *Howitt* (A. W.): Notes on the Physical Geography and Geology of N. Gippsland, Victoria. — Qu. J. Geol. Soc. XXXV. (Read June 21, 1876).

Enthält zwar eine detailierte Beschreibung des genannten Terrains, aber keine näheren Aufschlüsse über das Verhältniss der Avonsandsteine zu den Bacchus-Marsh-sandsteinen.

Die Sandsteine am Mount Tambo, mit Pflanzen sind Ober-devonisch.

Diess sind beiläufig die nothwendigsten Angaben.

Wenn wir darunter nach Analogien mit den Schichten in Indien suchen, so finden wir, dass die Bacchus-Marshsandsteine, wie sie oben

charakterisiert wurden, in perfekter Weise mit der Talchirgruppe in Indien übereinstimmen.

Sie enthalten an der Basis ein Conglomerat, das als in ähnlicher Weise entstanden angegeben wird.

Die in den Schiefern vorkommenden Pflanzenreste sind auch recht nahe verwandt:

Gangamopteris angustifolia Mc'Coy — kommt in den Talchirs auch vor.

Gangamopteris obliqua Mc'Coy — hat ihre Analogie in der indischen *Gangam. cyclopteroides* Feistm. obzwar ich auch die Art selbst identifiziert zu haben glaube.

Gangamopteris spathulata Mc'Coy — ist in Indien durch *Gangamopteris major* Fstm. vertreten.

Es war daher ganz natürlich, dass ich alsbald auf den Gedanken verfiel die Talchirgruppe in Indien, mit den Bacchus-Marsh-Schichten in Beziehung zubringen[3]) — *was auch erst neulich vollständig anerkannt wurde.* —

In seinem noch später zuerwähnenden Aufsatze[4]) schreibt R. D. Oldham, auf Seite 41 folgendermassen.

„But in Victoria there are some beds containing *Gangamopteris* known as the Bacchus Marsh beds, which seem to be the equivalents of the Talchirs."

Auf Seite 42 beschreibt Oldham die Conglomeratschichte in beiden, als analoge Bildung (durch Eiswirkung) und sagt darüber:

„This consideration, whatever weight might be attached to it, of stood by itself may certainly be said to corroborate the fossil evidence and we *consequently take it as certain that the Talchir and Bacchus Marsh beds are the representatives of each other.*"

Diese Vergleichung der Conglomeratbänke ist auch zuerst von mir selbst[5]) angeregt worden — doch habe ich damals auch die Hawkesbury beds in New Sonth-Wales damit parallelisiert, und zwar aus dem Grunde, dass nach Beobachtungen von Herrn C. S. Wilkinson diese Hawkesbury beds eine ähnliche Conglomeratbank enthalten sollten, wie die Bacchus-Marshbeds. Doch verhält sich diess, bezüglich der Hawkesburybeds, neuesten Nachrichten zufolge, anders.

---

[3]) Palaeontologia indica Ser. XII. pt. 1. Talchir-Karharbári-Flora 1879. p. 31.

[4]) Memorandum on the Correlation of the Indian and Australian Coalbearing beds etc. Rec. Geol. Survey of India XIX. 1880. pt. 1.

[5]) Feistmantel, Rec. Geol. Survey of India XIII. 1880. pt. 4. p. 251.

Die oberen mesozoischen Schichten entsprechen dann den Pflanzen nach, den Gruppen des oberen Gondwánasystems, folgerichtig den oberen Karoo-Schichten, gerade so wie Bacchus-Marshbeds den Ekka-beds, in Afrika analog sind.

Es würden hier daher Glieder fehlen, welche die Karharbári-beds und die Damuda-Reihe repräsentieren; diese werden wir dann in New South Wales finden, obzwar sie in den Schichten mit *Gangamopteris* repräsentiert sein können.

Wenn wir nun die früher aus Indien und Afrika angeführten Schichtenreihen mit Victoria in Beziehung bringen, so ergibt sich folgende Tabelle:

		Indien	Afrika	Australien Victoria
Mesozoisch	Jura	Obere Abtheilung des Godwánasystems	Uitenhageformation. Stromberg-beds	Obere mezoische Schichten (Upper Carbonaceous)
	Trias	Panchet und Damuda.	Obere Karoo. Kimberley-Schiefer (? Glaciales Conglomerat)	?
Palaeozoisch	Perm	Karharbári-Schichten	—	—
		Talchir-Schiefer — Talchir-Conglomerat (Glacial ?)	Obere Ekka-Schichten — Dwyka Conglomerat (Glacial ?) Untere Ekkabeds	Bacchus-Marsh-Sandsteine: Schichten mit *Gangamopteris* — Conglomerat (Glacial ?)
Karbon		Vindhya	Carbonische Schichten	Carbonische Schichten
Devon			Devon	Devon

2. Neu-Süd-Wales.

In Neu-Süd-Wales ist ebenfalls eine ganze Schichtenreihe entwickelt, worunter einzelne Glieder solchen in den Ablagerungen in Indien und Afrika entsprechen. Dabei werde ich zuerst die Vergleichung mit den Bacchus-Marsh-Schichten durchführen, und jene mit Indien und Afrika wird sich von selbst ergeben.

Vorerst ist es nöthig, die diessbezügliche Litteratur anzuführen, welche aber umfangreicher ist, als gewöhnlich angeführt wird; die Schriften des Herrn Clarke allein zu citieren, reicht nicht hin. Bei solchen Vergleichungen muss jedenfalls wenigstens die ganze wichtigere Litteratur in Betracht gezogen werden, weshalb ich selbe, soweit es der Raum erlaubt, hier anführe.

1. 1828. *Brongniart* (Al.) Podrome d'une Histoire des végétaux fossiles. p. 182 8°. Paris 1828.

Erwähnt *Phyllotheca australis* und andere Pflanzen aus Australien.

2. 1828. *Brongniart* (Alex.) Histoire des végétaux fossiles. 2 vols 4°. Paris.

Beschreibt *Glossopteris browniana* var. *australasiaca* von N.-S.-Wales, aber als Kohlenpflanze.

3. 1845. *Strzelecki* (Count de). Physical Description of N.-S.-Wales and Van Diemensland. 1845.

Beschreibt die Kohlenablagerungen von N.-S.-Wales und Tasmanien (Jerusalems-Basin). Im New-Castlebecken wird die Unterlage der Kohlenschichten von grobkörnigen Sandsteinen mit *Spiriferen* und *Conularia* gebildet; die Kohlenschichten liegen in gleichförmiger Lagerung darüber.

Die von Strzelecki gesammelten Pflanzenreste wurden von Prof. Morris beschrieben und als „carbonisch" hingestellt. Selbe stammten aus den New-Castle-coal mines und aus dem Jerusalemsbasin, Tasmania.

4. 1847. *Mc' Coy.* On the fossil Botany and Zoology of the rocks associated with the Coal of Australia. In Ann. and Magaz. Natur-History. Vol. XX. 1e. sér. p. 145 etc. p. 311 etc.

Darin beschreibt Mc' Coy eine Anzahl von Pflanzen aus Neu-Süd-Wales, und zwar aus verschiedenen Horizonten (den New-Castle und Wianamattabeds entsprechend), die ich später aufzählen werde.

Die so beschriebene Flora bezeichnet Mc' Coy als *oolitisch*, während die Thierreste der unterlagernden Schichten mit Formen aus dem Kohlenkalke übereinstimmten. Mc' Coy betont auch die vollkom-

mene Abwesenheit von *Lepidodendron* und *Sigillaria* unter den obigen Pflanzen (was bisher vollkommen richtig ist).

Diese Arbeit gab den Grund zu der später folgenden lebhaften Controverse zwischen Mc' Coy und Herrn Rev. Clarke betreffs des Alters der australischen Kohlenablagerungen, indem der erstere an dem oolitischen Alter der pflanzenführenden New-castlebeds festhielt, während der letztere ein carbonisches Alter auch für diese Schichten behauptete. Die Controverse zieht sich durch eine ganze Reihe von Abhandlungen.

5. 1848. *Clarke* (Rev. W. B.): Remarks on the identity of the epoch of the coalbeds and palaeozoic rocks of N.-S.-Wales. In Annals and Mag. Nat. History September 1848. p. 209.

Darin werden Fälle angeführt, wo Kohlenschichten und solche mit Pflanzenabdrücken von Schichten mit marinen Thierresten karbonischen Alters überlagert sind, oder mit ihnen wechsellagern, woraus geschlossen wird, dass daher die Kohlenschichten Australiens karbonisch sind.

Dabei beruft sich Herr Clarke auch auf eine Arbeit von Prof. Jukes.

6. 1847. *Jukes*: Notes on the Palaeozoic formations of N.-S.-Wales and Van-Diemensland. In: Quart. Journ. Geol. Soc. Vol. III. p. 224 etc.

Darin werden nemlich die Ablagerungen bei Sydney als palaeozoisch beschrieben.

7. 1848 *Clarke* (Rev. W. B.): On the genera and distribution of plants in the Carboniferous system of N. S. Wales. In: Qu. Journ. Geol. Soc. Vol. IV. p. 60.

Hier behauptet Herr Clarke das Vorkommen von *Lepidodendron* und *Sigillaria*, doch giebt er nicht an, in welchem Horizonte.

8. 1849. *Dana* (J.): Geology: United States Exploring Expedition. Mit Atlas.

Darin finden sich auch Fossilien aus N.-S.-Wales, besonders New-Castle, angeführt, die ich später erwähnen werde. Die Kohlenschichten des New-Castle-Beckens werden als *permisch* bezeichnet (was wohl ganz naturgemäss war).

Ein grosser Theil der erwähnten Controverse zwischen Prof. Mc' Coy und Herrn Rev. Clarke fällt in das Jahr 1860, und ist in den Transactions of the Royal Society of Victoria, 1860, Vol. V. enthalten; besonders in folgenden Artikeln:

9. 1860. *Clarke* (Rev. W. B.): A communication from the Rev. W. B. Clarke to His Excellency Sir Henry Barkley K. C. B., etc., President of the Royal Society of Victoria on Prof. Mc' Coy's new *Taeniopteris* from the coalbearing rocks of Cape Paterson District etc. etc. pp. 89-95 (l. c.)

10. 1860. *Mc' Coy* (Prof.): A Commentary on: A Communication made by the Rev. W. B. Clarke etc. (wie oben). ibid pp. 96—107.

11. 1860. *Clarke* (Rev. W. B.): Remarks on Prof. Mc' Coys Commentary etc., ibidem, pp. 209—214.

12. 1860. *Mc' Coy*: Note on Rev. W. B. Clarke's: Remarks etc. (wie oben); l. c. pp. 215—217.

In allen diesen Artikeln handelt es sich um das *oolitische* Alter der Flora von der einen (Mc' Coys) Seite und um die Widerlegung dessen von der anderen (Clarke's).

13. 1861. *Clarke* (W. B.): On the relative position of certain plants in the coalbearing beds of Australia. In: Qu. Journ. Geolgl. Soc. Vol. XVII. pp. 534 etc.

Darin sucht Herr Clarke einige Zweifel aufzuklären, welche Baron Zigno in einer Abhandlung [6]) (1860 über Oolitflora) rücksichtlich seiner Angaben betreffend das Vorkommen von *Lepidodendron* und *Sigillaria* in Australien, ausgesprochen hat.

Auch giebt Herr Rev. Clarke darin eine detailierte Gliederung der australischen Kohlenablagerungen an, und zwar:

a) Wianamattabeds (mit Pflanzen und Fischen).
b) Hawkesburybeds (mit Pflanzen und Fischen).
c) Workable coalbeds (= New-Castlebeds).
d) Lower Carboniferous.

Ebenso berichtet er darin über die Zwischenlagerung von Schichten mit *Pachydomus*, *Spirifer*, *Orthoceratites* etc. mit *Glossopteris, Vertebraria* und *Phyllotheca*, Verhältnisse, die weiter näher erklärt werden, und die Prof. Mc' Coy nicht anerkannte, obzwar die ganze Angelegenheit auf einem Missverständnisse beruhte.

14. 1864. *Clarke* (W. B.): On the coalseams of Stony Creek. In: Transact. Royal Society Victoria. Article 6.

Darin wird vor allem darauf hingewiesen, dass die tieferen, karbonische marine Thierreste enthaltenden Schichten, konkordant zu den sie überlagernden Schichten mit Pflanzen liegen.

---

[6]) Some observations on the Flora of the Oolite. In: Qu. Journ. Geol. Soc. London Vol. XVI. p. 11 etc.

Alle von nun ab folgenden Abhandlungen sind von grösserer Wichtigkeit, weil sie detailliertere Charakteristik der einzelnen Schichten geben, und möchte ich speciell auf dieselben hinweisen, weil ich daraus ableiten will welche Schichten mit solchen in Indien als analog betrachtet werden sollen.

15. 1866. *Clarke* (Rev. W. B.): On the Occurrence and geological position of oilbearing deposits in New-South-Wales. Quart Journ. Geolog. Soc. London, Nov. 1866.

Darin giebt der Autor folgende Schichtenfolge (p. 409).

a) Wianamattabeds	700′— 800′
b) Hawkesbury rocks	800′—1000·
c) Upper coalmeasures (nicluding Nattai, Wollondilly, Illawara, Lower Hunter = New-Castle)	5000′
d) Upper marine beds	3000′
e) Lower coalmeasures	1000′
f) Lower marinebeds (with *Lepidodendron, Sigillaria, Syringodendron* etc.)	4000′

Cannel-Kohle kommt an verschiedenen Orten vor, betreffs derer sich Herr Clarke folgendermassen auspricht (p. 448):

With the exception of the Stony creek cannel[1]) *all the oil producing deposits occur in the Upper coalmeasures*".

Zwei dieser Localitäten will ich speciell anführen. Am Nattai-Flusse im Bereiche der Upper coalmeasures enthielten die Kohlenschiefer *Glossopteris* und Mc'Coys *Gangamopteris.*

Am Reedy-Creek (ebenfalls Upper coalmeasures) ist auch Cannel-Kohle; in den Schiefern finden sich *Vertebraria*, *Glossopteris* und *Gangamopteris* (Mc'Coy).

Diese Verhältnisse erinnern jedenfalls an die Talchirgruppe und die Karharbáribeds in Indien, wenigstens mit Rücksicht auf die Fossilien.

In diese Zeit fällt auch die erste Ausgabe von Herrn *Clarkes*: „Remarks on the Sedimentary Formations of N.-S.-Wales. 1867. Eine zweite Auflage desselben erschien 1870; eine dritte 1875 und eine vierte endlich 1878, welche ich dann weiter besprechen werde.

16. 1864. *Egerton*: On some Ichthyolites from New-S.-Wales, forwarded dy the Rev. W. B. Clarke. Qu. J. Geolog. Soc. Vol. XX p. 1. Pl. I.

---

[1]) Diese gehört zu den e) Lower Coalmeasures, über den f) Lower marine beds. Doch schliesst Herr Clarke aus dem Vorkommen von Cannel-Kohle auch in den höheren Schichten auf ihr *karbonisches* Alter.

Darin werden drei verschiedene Fischarten beschrieben, die bei der Beurtheilung des Alters auch ostentativ ins Treffen gezogen wurden — doch stammen sie aus Schichten, über deren Alter nicht viel Zweifel existiert, und auch sind die Fische nicht so deutlich *heterocerk*, wie gewöhnlich behauptet wird.

Zwei Arten stammen aus den *Hawkesburybeds* (über den New Castle-Kohlenschichten):

Myriolepis Clarkei Eg. (Schwanz nicht sicher bekannt).

Cleithrolepis granulatus Eg. (nicht deutlich heterocerk).

Aus den *Wianamatta-Schichten* (in den Hawbesbury) wird beschrieben:

Palaeoniscus antipodeus Eg. Auch diese Art kann nicht unbedingt als Beweis für das palaeozoische Alter angeführt werden; denn Egerton selbst beschrieb einen *Palaeoniscus superstes* aus dem *englischen Keuper* (Qu. J. Geol. Soc. Vol. XIV; p. 64. Pl. I).

Und so ist hier wohl richtig zu bemerken, dass in dieser Beziehung Mc'Coy darauf hingewiesen hat, dass wohl ein *homocerker* Fisch in *palaeozoischen* Schichten bis jetzt *nicht bekannt* ist, während *homocerke* und *heterocerke* Fische in *mesozoischen* Schichten wohl gut vorkommen können — jene *fangen* dort an, diese sind *überlebende* Formen.

17. 1875. *Blanford* (H. F.): On the Age and correlations of the plantbearing Series of India etc. Qu. Journ. Geol. Soc. Nov. 1875.

Betrachtet die New-Castlebeds und Wollongong-Sandsteine equivalent den indischen Kohlenschichten, und versetzt sie in die *permische* Epoche; auch wird eine allgemeine Wärmeabnahme zwischen der Carbonischen und permischen Epoche angenommen.

18. 1876. *Brough Smyth*: *Geologische Übersichtskarte Australiens.* Darin ist der grösste Theil der Kohlenschichten in N.-S.-Wales, einschliesslich der New-Castlebeds als mesozoisch koloriert. (Die erste Ausgabe erschien 1873).

19. 1876. *Report of Progress*: Geological Survey of Victoria No. III. 1876. Darin wird die Geolog. Übersichtskarte besprochen — und auch Bemerkungen über die mesozoischen Schichten mitgetheilt. Diese schliessen nach Mc'Coy's Bemerkungen alle die Schichten *über* der *marinen Fauna* ein.

20. 1875. *Mines and Mineral Statistics of N.-S.-Wales* etc. In: New-South-Wales Intercolonial and Philadelphia International Exhibition. Sydney 1875.

Darin befinden sich ausser der 3. Ausgabe der „Remarks on the Sedimentary formations etc.“ by the Rev. W. B. Clarke, werthvolle Beiträge über die australische Kohlenformation von C. S. Wilkinson und J. Mackenzie, die ich hier kurz besprechen will.

21. 1875. *On the coalmeasures of New-South-Wales* by C. S. Wilkinson l. c. p. 127 et sequ.

Herr Wilkinson giebt hier eine Schichtenfolge, die jene von Herrn Clarke einigermassen ergänzt, und folgerichtig auch diejenigen, in meinen Abhandlungen gegebenen in einer Richtung berichtigt, da selbe auf Clarkes Arbeiten basiert waren.

Selbe findet sich auf Seite 128:

Wianamatta-series.

Hawkesbury-series.

Upper coalmeasures: or Newcastle, Wollongong and Bowenfels-series (Glossopteris etc).

Upper marine beds

Lower coalmeasures. Glossopteris tritt hier zuerst auf.

Lower marine beds

Lepidodendronbeds. (Rhacopteris, Archaeopteris, Cyclostigma, Lepidodendron etc. — siehe weiter).

Diese Gliederung findet sich nicht so vollständig in Herrn Clarke's Remarks (siehe weiter) *und habe ich auf seine Angaben hin, diese Lepidodendronbeds* (bei Port Stephens, Stroud etc,) *noch über die Lowermarinebeds gestellt, was jedenfalls nicht richtig ist.*

Unter den Lepidodendronbeds folgen *devonische* Schichten.

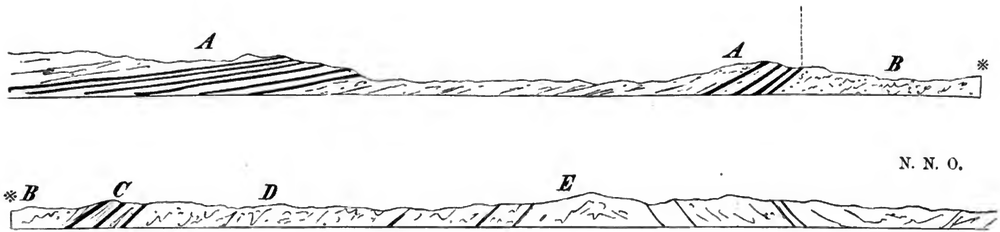
22. 1875. *Mackenzie*: Supplementary Report on the coalmeasures l. c. p. 207 etc. Mit vielen Durchschnitten.

In diesem werthvollen Beitrage findet sich eine ganze Reihe von lehrreichen Durchschnitten, sowohl durch einzelne Schichten als auch durch grössere Terrains, welche die oben von Wilkinson angegebene Schichtenreihe noch weiter ersichtlich machen. Ich kann natürlich nicht alles wiedergeben, was hier von Interesse wäre, und will nur einiges anführen.

Unter No. 6, zur Seite 246, giebt Mackenzie einen schematischen Durchschnitt in der Länge von 30 engl. Meilen (48 Kilom.) von *New-Castle*, über *Booral* in der Grafschaft Gloucester, also Richtung S.-S.-W. nach N.-N.-O., durch die einzelnen Kohlenschichten der drei Abtheilungen, mit den dazu gehörigen Fossilien. (Sieh Durchschnitt, Fig. 2).

Figur 2.

Durchschnitt, etwa 30 miles (48 Kilom.) durch den nördl. Theil des Kohlenfeldes von N.-S.-Wales — von New-Castle über Booral, in der Grafschaft Gloucester, Richtung S.-S.-W.—N.-N.-O. — (nach Mackenzie).



A. Oberkohlenschichten (New-Castlebeds mit *Glossopteris*, *Phyllotheca*, *Vertebraria* etc. Urosthenes.
B. Obere marine Schichten = Productus, Spirifer, Conularia etc.
C. Untere Kohlenschichten = Glossopteris, Phyllotheca etc.
D. Untere marine Schichten = Karbonische Thierreste.
E. Lepidodendron-Schichten: Lepidodendron, Cyclostigma, Rhacopteris, Calamites etc. — und marine karbonische Thierreste.

Die Folge ist beiläufig die nachstehende:

Obere Newcastle-Kohlen mit Glossopteris, Phyllotheca, Vertebraria etc. (viele Genera werden aber genannt, die nicht richtig sind); und Urosthenes australis (Fisch).
Schichten ohne Fossilien.
Untere Flötze der oberen Kohlenschichten.

Schichten mit: Productus, Spirifer, Atrypa, Terebratula, Trochus, Fenestella, Conularia etc. — Auch *Glossopteris*, *Phyllotheca*, *Nöggerathia* etc. (Wohl Upper marinebeds).

Mittlere Kohlenschichten. (Diese entsprechen jedenfalls den Lower coalmeasures).

Wieder Schichten mit mariner Fauna und Pflanzenabdrücken. (Wohl Lower marines).

Lower coalmeasures mit Lepidodendron, Knorria, Calamites, Otopteris (Rhacopteris) — und Thierresten. — (Diess sind wohl die Lepidodendron-beds).

Die übrigen Durchschnitte bieten dann weiteres Detail.

Indessen erschienen seit 1876 meine Aufsätze und Arbeiten über die indische Fossile Flora, wo ich auch auf die australische Flora mich bezog, und zwar besonders auf Grund der mir im J. 1875 (und später) von den Herren Clarke und Wilkinson eingesandten Sammlungen, die auch Stoff zu speciellen Arbeiten über Australien boten (siehe weiter).

Meine Arbeiten über die indische Flora sind in den Records und der Palaeontologia indica veröffentlicht worden, und es war mein Bestreben zu zeigen, dass die indischen *Kohlenschichten (Damudas)* nicht analog sind mit den *New-Castlebeds* in Australien, und dass sie auch nicht palaeozoisch sind — woran ich jetzt, gerade so wie früher, festhalte.

Darin hatte ich aber, wie schon früher erwähnt, einen heftigen Gegner in Herrn W. T. Blauford, der energisch für die Equivalenz der indischen mit den australischen Kohlenschichten, und für das palaeozoische Alter beider eintrat, von seinem Standpunkte wohl mit Recht.

23. *1878. Clarke* (W. B.): Remarks on the sedimentary formations of New-South-Wales. 4. Edition. Sydney 1878.

Diese Schrift ist jedenfalls die wichtigste von Herrn Clarkes Publikationen und will ich daher selbe hier kurz besprechen.

Herr Clarke behandelt die Formationen von unten nach aufwärts.

Die *„Azoic“* oder *„Metamorphic“* und die *„Lower Palaeozoic rocks“* (Lower und Upper Silurian) bedürfen hier keiner weiterer Betrachtung.

Die *„Middle Palaeozoic“* repräsentieren *Devon*. Auch aus diesen sind nur wenige Pflanzen bekannt: *Lepidodendron nothum* aus N.-S.-Wales (aus Queensland und Victoria). Überdiess beweisen auch marine Thierreste, die Prof. Koninck beschrieben hatte (siehe weiter), dass lDevon in N.-S.-Wales existiere.

Von grösstem Interesse ist Herrn Clarke's *„Upper Palaeozoic“*. Darunter begreift er die australischen Kohlenschichten, sowohl die tiefern, *mit* und *unter* marinen Schichten, als auch die höheren, New-Castle-beds, welche, wie schon erwähnt, Mc'Coy und andere Palaeontosogen als mesozoisch betrachteten.

Seine Ansicht über die Zugehörigkeit auch der oberen Kohlenschichten (New-Castle) zu derselben Epoche mit den tieferen, stützte Herr Clarke auf die von ihm gemachte Beobachtung, dass gewisse Pflanzenformen, die dann in den höheren Schichten sehr häufig sind, auch schon in den tieferen, mit und unter marinen Thierresten vorkommen.

Zu diesem Zwecke theilt er die Durchschnitte von zwei Schächten, und zwar bei *Stony Creek* und *Greta*, im nördlichen Theile des Kohlenfeldes, am Hunterriver mit, die auch schon den früheren Ausgaben seines Werkes beigegeben waren und woraus ersichtlich ist, wie unter Schichten mit *Conularia*, *Spirifer*, *Productus* etc. Kohlenflötze und Schiefer mit *Glossopteris*, *Nöggerathiopsis* etc. vorkommen. (Ich selbst habe einige Arten daraus heschrieben — siehe weiter). Dieses Faktum lässt sich nicht bestreiten. — *Soviel ist aber sicher, dass dann* **über** *den oberen marinen Schichten mächtige Lager mit Kohlenflötzen und einer reichen Flora lagern, die vor allem hier in Betracht gezogen werden müssen* (diess sind die New-Castlebeds).

Diess letztere ist recht deutlich ersichtlich aus dem dieser Auflage (4.) beigegebenen Kärtchen eines Theiles des östlichen Kohlenfeldes von Neu-Süd-Wales, wo die Wianamatta-, Hawkesbury-, Kohlen- (New-Castle) und marine Schichten entwickelt sind; ebenso aus dem Durchschnitte bei *Burragorang* am Cox-Flusse, wo in deutlicher Reihenfolge zu oberst *Hawkesbury-Schichten* (780′), dann *Kohlenschichten* (New-Castlebeds) mit *Glossopteris* etc. (716′) und darunter *marine Schichten* mit *Spirifer* etc. (300′) sich abgelagert finden.

Auch die von Herrn Clarke gegebene Gliederung der Abtheilung „Upper Palaeozoic“, zeigt deutlich genug die Stellung der *oberen Kohlenschichten über* den marinen Schichten.

Auf Seite 66 (l. c.) ist selbe folgendermassen gegeben:

1. Upper Coalmeasures (= New Castlebeds).
2. Upper marinebeds.
3. Lower coalmeasures (Kohlenschichten mit Glossopteris etc.).
4. Lower marinebeds.

Unter diesen letzteren (4) sind dann noch Pflanzenreste, *unterkarbonischen* Alters.

Über dieser Schichtenreihe folgen dann noch jüngere Schichten. und zwar besonders (in aufsteigender Ordnung):

die *Hawkesburybeds*

und die *Wianamattabeds.*

Diese enthalten *gewisse Pflanzen* und *ganoide* (theilweise heterocerke) *Fische.*

Herr Clarke handelt von diesen letzteren im § 5: *„Mesozoicoc or Secondary formations“*; bezeichnet sie aber auch als *„Supracarboniferous“* (siehe Appendix XVIII) ohne sich deutlich über ihr Alter auszusprechen — obzwar an ihrem *mesozoischen* Alter kaum zu zweifeln ist.

Auf Seiten 75—81 giebt Herr Clarke meine Ansichten, betreffs der indischen Flora und ihrer Verwandtschaft mit jener in Australien, wieder, theils nach meiner Publikation in den Rec. Geol. Survey, theils nach brieflichen Mittheilungen.

Eine von diesen letzteren ist auf Seite 81 abgedruckt, und kann ich es nicht unterlassen, selbe hier wiederzugeben, da der Inhalt derselben noch jetzt volle Berechtigung hat; ich schrieb damals:

„*Glossopteris* began to live in *Australia* during the time, when Carboniferous animals lived in the sea — in the time of the lower Australian beds. They are therefore of carboniferous age. But *Glossopteris continued to live* when already the Lower beds were deposited (including the marine animals) or when the marine animals ceased to live[*]) — when therefore in fact another epoch of life began, which was characterised by the total absence of marine carboniferous animals and by the preponderance of plants and I think in *this* lies the difference between your *Upper* and *Lower coalbeds.* And from this re-

---

*) Dieses bezieht sich daher auch auf die „Upper marinebeds,“ welche die „New-Castlebeds“ unterlagern.

ason I thought, only those *Upper Coal strata* in Your country can be compared with our Talchir-Damudabeds, as these do not contain any marine fossil at all .. etc.“ —

Der ganzen Schrift sind 20 Appendixe (I—XX) beigegeben, welche verschiedene Übersichtstabellen enthalten. Von diesen führe ich nur einige an.

Appendices XIII—XVI. enthalten die von Prof. Koninck beschriebenen marinen Fossilien (siehe weiter).

Im App. XVIII giebt Herr Clarke eine Übersicht der verschiedenen Schichtengruppen nebst den darin vorkommenden Fossilien, theilweise nach dem Arrangement verschiedener Autoren; und zwar:

1.	Wianamatta und Hawkesbury	=	Supracarboniferous W. B. Clarke.	=	Oolit z. Theil Mc'Coy	=	Upper Trias Feistmantel.	=
					Permisch z. Theil Dana.			

Nur Pflanzen und Fische.

2. New Castle; Bowenfels, Lithgow; Illawara. — Fisch. Hauptsächlich Pflanzen. — (Obere Kohlenschichten).

3. Marine, karbonische Schichten (Obere marine).

4. Stony Creek, Greta, Anvil Crk., Mt. Wingen. (Untere Kohlenschichten) mit Glossopteris primaeva, browniana, etc.

5. Marine karbonische Schichten. (Untere Marine).

6. Port Stephens; Stroud. (Lepidodendron, Cyclostigma, — aber die Glossopteris primaeva, welche H. Clarke anführt, stammt nicht aus diesen Schichten).

Im Appendix XX hat Herr Clarke meine, ihm brieflich gemachten Mittheilungen, abgedruckt.

Die von ihm gesammelten Petrefakte hat Herr Clarke an Herrn Prof. *Koninck* (die marinen Thierreste) und an mich (die Pflanzenreste) zur Bearbeitung übergeben.

24. 1876—1877. *Koninck* (de L. G.): Recherches sur les fossiles paléozoiques de Nouvelle Galles du Sud. Bruxelles.

Koninck beschreibt Thierreste aus *Silurien*; *Devonien* und *Carbonifère.* Aus letzteren Schichten erwähnt er auch Pflanzen:

Lepidodendron veltheimianum Stbg.

Bornia radiata (Calam radiatus) Bgt.

Calam. varians German. Nach seinen Angaben stammen selbe aus den Schichten *unter* den unteren Kohlenschichten.

Von den Thierresten sagt Koninck folgendes: von den 167 Species, sind 103 neu für Australien, 59 neu für die Wissenschaft, und 74 solche, die auch in Europa im Carbonifère vorkommen.

Auf Seite 367 schreibt er folgendermassen:

„Je crois donc être en droit de conclure que *la plupart* des roches carbonifères de la Nouvelle Galles du Sud appartiennent *aux assise supérieures* du terrain; *qu'une partie*, principalement qui renferme les *Spirifer convolutus* et *pinguis* var. *rotundatus* peut être attribuée aux assises moyennes, et *qui les assises inférieures* y sont représentées, ce *n'est que par quelques lambeaux insignificants* ou du *moins trés pauvres en fossiles.*"

Seite 360 schreibt er weiter.

„Je me bornerai à faire remarquer qu'il est probable que le mer dans la quelle se sont dévelopées les animaux carbonifères de l' Australie, était en communication avec celle dans laquelle ont vécu les animaux de la même époque qui se trouvait actuellement en Belgique aux environs de Visé et de Namour, en Angleterre dans le Yorkshire, en Écosse aux environs de Glasgow; en Irlande près de Corke et de Dublin, et en Allemagne dans la Silésie. Cet mer existait encore alors que déjà la majeure partie des roches carbonifères de l' Amerique et de la Russie ainsi que celles du Nord de l' Irlande et des environs de Tournai, de Feluy, de Soignies et de Comblain-au-Pont de notre pays étaient déjà émergées et que les animaux qu'elles renferment, étaient en majeure partie détruits".

Hiermit weist Herr Koninck selbst den Fossilien eine ziemlich hohe Stellung in der karbonischen Reihe an. —

25. 1878—79. *Feistmantel* (Ottokar): Palaeozoische und mesozoische Flora im östlichen Australien. In Palaeontographica, Cassel. 2 Abtheilungen mit 18 und 12 Tafeln respect.

Diese zwei Abhandlungen habe ich auf Grund zweier mir im J. 1876 und 1878 von dem verstorbenen Herrn Clarke gesandten Collectionen fossiler Pflanzen aus Australien, publiciert und darin alle mir damals zu Gebote stehenden Daten verwerthet.

Ich werde keine nähere Angaben daraus hier machen, da in dem weiter folgenden Resumé selbe zu Grunde gelegt werden.[9])

Nur soviel möchte ich hier bemerken, dass in der ersten Abhandlung in der Reihenfolge der Schichten die *Lepidodendron-Schichten*

---

[9]) Nur nebenbei will ich bemerken, dass die obige Arbeit auf der „*International Exhibition, Melbourne 1880*", mit dem I. Preise (grosse Bronce-medaille nebst Certifikat) ausgezeichnet wurde, gerade sowie jene von Prof. Koninck.

(Port Stephens etc.) nicht *über*, sondern *unter* den *unteren marinen* Schichten stehen sollen. Auch möchte ich auf die vielen, nicht selten störenden Druckfehler aufmerksam machen. In der 2. Abtheilung (1874) ist auf Seite 190—191 die Schichtenreihe in der Tabelle im Ganzen richtig.

26. 1880. *Feistmantel*: Notes on the fossil Flora of Eastern Australia and Tasmania. Journal and Proc. Roy. Soc. N. S. Wales 1880. August.

Ist ein Resumé der oben angeführten Abhandlungen. — Darin habe ich auch die Parallelisierung der Talchir-Reihe, der Bacchus-Marsh-Schichten und Hawkesburybeds zu begründen gesucht, die aber jetzt mit Rücksicht auf die lezteren unhaltbar ist. Auch ist daselbst der Fehler begangen, dass die *Lepidodendron-beds* von Port-Stephens und Stroud über die unteren marinen Kohlenschichten gestellt sind.

27. 1879 (1880). *Wilkinson* (C. S.); In Annual Report of the Department of Mines New-South-Wals 1879 (1880).

Bezieht sich auf Seite 216 auf die bei der International Exhibition Sydney ausgestellten Objekte, welche nach folgenden Formationen arrangiert wurden:

Tertiär . . .

Secondary or Mesozoic	Jurassic — Clarence River Series	
	Triassic	Wianamatta
		Hawkesbury.
Palaeozoic.	Permian. — Upper Coalmeasures (New Castle etc . .)	
	Carboniferous. Lower Coalmeasures — and Stroud.	
	Devonian etc.	

Bei der Gelegenheit bildet er auch ein schönes Exemplar der *Macrotaeniopteris wianamattae* Feistm. und des *Palaeoniscus antipodeus* Egert. ab.

28. 1880. *Feistmantel* (Ottokar): Further notes on the correlation of the Gondwána Flora with that of the australian coalbearing system. In: Records, Geological Survey of India Vol. XIII. Pt. 4.

In diesem Aufsatze habe ich die verschiedenen, auf das Vorkommen eines auf Eiswirkung deutenden Conglomerates, in den Hawkesbury und Bacchus-Marshbeds bezüglichen Beobachtungen, theils nach

schriftlichen, theils nach gedruckten[10]) Mittheilungen des Herrn C. S. Wilkinson, zusammengetragen.

Auf Seite 253 ist eine Vergleichungstabelle gegeben, aus der ersichtlich ist, dass ich, eben auf Grund der erwähnten Conglomeratbänke, die Talchir-Karharbári-Schichten, die Bacchus-Marsh- und Hawkesbury-Schichten parallelisiert habe, was jetzt einer Modifikation bedarf.

29. 1878. *Guide du Géologue à l'Exposition Universelle de 1878.* In der Abtheilung für stratigrafische Geologie finden sich Notizen von Herrn M. Zeiller über die aus Australien ausgestellten Petrefakte, wo er energisch für die Selbstständigkeit der oberen Kohlenschichten (Upper coalmeasures) mit *Glossopteris, Phyllotheca* etc. eintritt, da selbe, wie er richtig bemerkt, *über* Schichten mit marinen Thierresten liegen, und nicht mehr mit solchen vergesellschaftet sind — gerade so wie ich es früher dargestellt habe.

30. 1879. *Hector, James* (Director of the Geolog.-Survey of New-Zealand): On the Geological Formations compared with those of Australia.
In: Journal etc., Royal Society, New.-S.-Wales 1879 pp. 65 etc. —

Darin giebt Direktor Hector die Reihenfolge der in New-Zealand bekannten Formationen nebst Charakteristik; nennt auch die Equivalente einiger Schichten in Australien und Indien.

Die *Wianamatta*-Schichten stehen gsgenüber Rhätic und Triassic.

Die Hawkesbury Sandsteine und Gondwána-Series gegenüber dem Ober-Perm.

Die Newcastle-Kohlenschichten gegenüber dem Unter-Perm. — also betrachtet er diese älter als die indischen Kohlenschichten.

Die *Port Stephens*-Schichten sind bei ihm auch unter-carbonisch.

31. 1882. *Geological Magazine*: Notice of Dr. Hectors New-Zealand-Geology January number.

Darin wird obige Arbeit kurz besprochen.

32. 1882 Zu dieser Notiz erschien dann eine Erklärung von einem H. *Alfr. Cruttwell* in der Februar-Nummer, Geological Magazine 1882, in welcher der genannte Herr an Dr. Hector's

---

[10] Notes on the occurrence of remarkable Boulders in the Hawkesburybeds. In: Journal etc. Royal Society, New S. Wales. 1879 (Vol. XIII) p. 105—107.

Zutheilung der Kohlenschichten in New-South-Wales zum Perm, Anstoss nimmt.

Auf Seite 143 giebt er in einer Tabelle, wie er sagt, *seine Classifikation* der Kohlenablagerungen in New-South-Wales, wobei ihm aber die Unannehmlichkeit passiert ist, dass er die Folge der Kohlen- und marinen Schichten *in ganz umgekehrter Ordnung* angiebt, als *alle* anderen Beobachter; er hat nemlich: obere marine, obere Kohlen-, untere marine und untere Kohlenschichten. Auch behauptet er das unzweifelhafte Vorkommen von *Sigillaria* und *Stigmaria* in den oberen marinen und oberen Kohlenschichten — was jedoch nicht einmal Herr Clarke anführt. — Es ist deutlich ersichtlich, dass die ganze Notiz verfehlt ist.

33. 1882. Rev. *J. E. Tenison-Woods*: The Hawkesbury sandstone. In: Journal etc. of the Royal Society of New-South-Wales. 1882 (XVI) pp. 53 etc.

Darin hat der genannte Autor es versucht eine neue Erklärung für die Entstehung der Hawkesburybeds zu geben, nemlich:[11])

„That the Hawkesbury sandstone is a wind-blown formation, interspersed with lagoons and morasses, with impure peat.

„This formation differs but slightly from other and more extensive aerial ones in other countries, especially in Mexico, China and Arabia.

„There is no evidence of ice action and all the physical features arse against such a supposition". —

Diese Ansichten sind jedenfalls sehr bemerkenswerth — obzwar in einer darauf folgenden Besprechung der genannten Abhandlung, Herr C. S. Wilkinson seine Einwände dagegen vorbringt, und besonders die Eistheorie der Conglomeratbänke aufrechthält (mittelst Grundeis). Es ist aber jedenfalls eine ungelöste Frage.

34. 1882. *Tenison-Woods*: A fossil Plant Formation in Central Queensland. Journ. Royal Society New S. Wales 1882 (XVI) pp. 179 etc. Plates.

Beschreibt aus Queensland unterkarbonische Pflanzen, ähnlich denen aus den Schichten bei Port-Stephens, Stroud etc. in New-South-Wales — und giebt Seite 189 eine Reihenfolge der pflanzenführenden Schichten in Australien, (von unten nach oben):

Devonian: Victoria: Iguana Creek etc. Queensland: Mt-Wyatt etc.

---

[11]) In den Schlussbetrachtungen stellt er 14 Punkte auf, wovon ich oben drei wiedergebe.

Lower Carboniferous: N. S. Wales: Smiths Creek etc. (Goonoo-Goonoo gehört nicht her; ist dasselbe, wie Mt. Wyatt).

Upper Palaeozoic: Victoria: Bacchus-Marsh; N.-S.-Wales: New Castle etc. (Greta ist tiefer).

35. 1883. ***Tenison-Woods***: On the Wianamatta shales. Journ. Royal Society N. S. Wales. 1883 Vol. XVII. pp. 75 etc.

Darin wird, im Gegensatze zu den Herrn Clarke und Jukes die Ansicht ausgesprochen, dass die Wianamattaschiefer *nicht* von den Hawkesburybeds verschieden sind, sondern mit ihnen wechsellagern, und auch in palaeontologischer Beziehung mit denselben eine Formation bilden, was auch ich schon behauptet habe. Die beziehungsweisen fossilen Pflanzenreste sind:

Wianamatta	Hawkesbury
Alethopteris australis Morr. sp.	Alethopt. australis Morr. sp.
Thinnfeldia odontopteroides Morr. sp.	Thinnfeldia odontopteroides Morr. sp.
Phyllotheca concinna T. Woods	Thinnfeldia media T. W.
Podozamites distans Presl	Phyllotheca sp.
Podozamites sp.	Podozamites distans (?)
Gleichenia sp.	Gleichenia dubia Fstm.
Macrotaeniopteris wianamattae Fstm.	Macrotaeniopteris wianamattae Fstm.

Tenison-Woods schlägt daher vor, die Bezeichnung Wianamatta-Formation aufzulassen.

36. 1881. ***Feistmantel*** (Ottokar): The Fossil Flora of the Gondwána System Vol. III. pt. 2. 3. The Flora of the Damuda and Panchet division.

Darin habe ich auch die Verwandtschaftsbeziehungen der Damudaflora zu der australischen Kohlenflora besprochen.

37. 1883. ***Tenison-Woods***: On the Fossil flora of the Coal deposits of Australia. In: Proceedings of the Linnean Society of New-South-Wales Vol. VIII. pt. 1. (June 1883) pp. 35—167. 11 Tafeln.

Ist eine ziemlich umfangreiche Arbeit, welche der Autor vornemlich auf Grund und als Ergänzung meiner früher erwähnten Abhandlungen (Cassel) verfasst hat, hauptsächlich darum, um den australischen Lesern eine ausführlichere Darstellung derselben leichter zugänglich zu machen, da, wie er auf Seite 38 sagt, mein Werk für die meisten Leser unzugänglich ist. Auch beruft er sich auf meinen Aufsatz vom Jahre 1880 in dem Journ. der Royal. Society of N.-S.-Wales, von dem er sagt (Seite 37):

„This essay comprised a most valuable series of observations on all that was known on the subject of our Australian coal plants . .“

„It was a brief epitome of all that was then known of sur fossil Flora.“

Und weiter auf Seite 38:

„I refer to this list in particular because it is the only one of the kind published in English.“

Im ganzen Verlauf seiner Abhandlung citiert er sehr ausgiebig aus meinem Werke.

Auf Seite 51—58 giebt er die Reihenfolge der einzelnen Formationen, die aber, meiner Ansicht nach, nicht richtig ist deshalb, weil ganz verschiedene Sachen zusammengestellt werden; so z. B. unter Lower Carboniferous: Goonoo-Goonoo und Smith's-Creek-Stroud; unter Permian?: Arowa (mit Rhacopteris) Greta und Stony Creek, während diese doch karbonisch sind, etc.

Die New-Castlebeds werden als Trias bezeichnet etc. — Die beigegebenen phototypischen Tafeln (11) sind nur wenig deutlich.

38. 1884. *Stephens* (T.): Notes on boring operations in search of coal in Tasmania. In: Monthly notices of papers and Proceedings and Report of the Royal Society of Tasmania. June 1884.

Darin findet sich zur Vergleichung mit den Ablagerungen in Tasmanien folgende Liste der Formationen in N.-S.-Wales gegeben:

Triassic?	Wianamatta —
	Hawkesbury. —
Permian (?)	Upper coalmeasures (New-Castle coal.)
Carboniferous	Upper marine beds.
	Lower coalmeasures (Anvil Creek, Greta, Stony Creek)
	Lower marinebeds.
	Lower carboniferous (Port Stephens etc. — Plants and marine beds, without coal.).

Diess ist eine ganz richtige Reihenfolge — und auch die Zutheilung in die einzelnen Epochen scheint naturgemäss.

39. 1884. *Blanford* (W. T.): Address to the Geological Section of the British Association. Montreal 1884.

Darin ist die Reihenfolge der Schichten richtig gegeben und gut charakterisiert.

40. 1886. *Blanford* (W. T.): On additional evidence of the occurrence of glacial conditions in the palaeozoic era and on the geological age of the beds containing plants of mesozoic type

in India and Australia — In: Qu. Journ. geolog. Society London May 1886 pp. 249 et sequ.

Darin werden einzelne Schichten des Gondwána-System in Indien mit solchen in Australien parallelisiert, und zwar:

die *Panchets* mit den Wianamatta-Hawkesburybeds (glacial),
Damuda mit den New Castlebeds,
Karharbári mit den Upper marinebeds (glacial),
Talchir mit den Stony creek beds; Lower marinebeds (glacial).

Aus welchen Gründen diess Arrangement gemacht wurde, ist nicht recht ersichtlich. Die Zusätze „glacial", bei den zwei letzteren Schichten sind auf Grund der Beobachtungen des Herrn R. D. Oldham, die ich weiterhin erwähnen werde.

41. 1886. *C. S. Wilkinson.* — Im: „Official Catalogue of Exhibits from the Colony, N.-S.-Wales", London 1886, sind bei Gelegenheit der Anordnung einer Sammlung von Gesteinen (l. c. pp. 153—153) und einer andern von charakteristischen Fossilien der hauptsächlichsten sedimentären Formationen in N.-S.-Wales, Schichtenfolgen gegeben, die jedenfalls Wilkinson's neuesten Ansichten entsprechen und mit der von mir gegebenen Darstellung im Ganzen übereinstimmen. Er hat:

I. Upper Silurian. II. Devonian: Goonoo-Goonoo mit *Lep.* nothum. III. *Lower Carboniferous*: Smiths Creek Stroud etc. IV. *Carboniferous.* α) Lower marine beds (animals); β) Lower coalmeasures (plantae). V. *Carboniferous*: Upper marine beds (animals). VI. *Permian*: Upper coalmeasures (New-Castle; beds-various plants). VII. *Triassic*: Hawkesbury-series. VIII. *Jurassic* (?): Wianamatta-series-Clarence river Series. etc.

42. *Etheridge* (R.): A Catalogue of Australian Fossils. Cambridge 1878.

Ist eine Zusammenstellung der bis zum J. 1878 bekannten Fossilen aus Australien. Dieser Katalog braucht hier keiner weiteren Bemerkung als der, dass die Pflanzenreste aus den oberen Kohlenschichten (New Castle), aus den Wianamatta-Hawkesbury-Schichten etc. zusammen unter der Bezeichnung „*Mesozoic*" aufgenommen sind. Im übrigen ist es ein sehr nützliches Handbuch.

Zusammenfassung.

Wenn wir nun aus den vorhergehenden Angaben das bezüglich *Neu-Süd-Wales* Gesagte zusammenfassen, so ergeben sich folgende Schichtengruppen mit den darin vorkommenden Fossilien: [12])

1. *Obere, mesozoische Schichten.* Hieher gehören gewisse Schichten am Clarence river, die Herr Wilkinson (1875, sieh No. 18, 19) zuerst angeführt hat. Ich bestimmte daraus folgende Pflanzen:

Taeniopteris daentreei Mc'Coy; und *Alethopteris australis* Mc'Coy. Nach einer neueren, brieflichen Mittheilung des Herrn Wilkinson ddo. 29. Septbr. 1886 werden diese Schichten vielleicht eine tiefere Lage einnehmen müssen.

2. *Wianamatta-Hawkesbury-Schichten.* Über den oberen Kohlenschichten in New-South-Wales. Früher waren beide als getrennt betrachtet. Nach den palaeontologischen Befunden scheinen mir selbe nicht verschieden, was auch von Tenison-Woods aus stratigrafischen Gründen behauptet wird, während C. S. Wilkinson neuestens die Wianamatta-series abermals höher stellt (sieh Nro. 41, 1886).

Die Fossilien sind:

Fische { *Palaeoniscus antipodeus* Egert. — Wianamatta.
Cleithrolepis granulatus Eg. Wianamatta-Hawkesbury.
Myriolepis Clarkei Egert. Hawkesbury. }

Alethopteris australis Morr. sp. Wianamatta-Hawkesbury.

Thinnfeldia odontopteroides Morr. sp. (Feistm.) Wianamatta-Hawkesbury. *Thinnf. media* T. W. Hawkesbury.

Phyllotheca concinna Ten. Woods. Wianamatta.

Phyllotheca sp. Hawkesbury.

Podozamites distans Presl. Wianamatta-Hawkesbury.

Podozamites sp. Wianamatta.

Gleichenia dubia Feistm. Hawkesbury.

Gleichenia sp. Wianamatta.

Macrotaeniopteris wianamattae Feistm. Wianamatta-Hawkesbury.

Was nun das Alter oder die Stellung dieser Schichten anbelangt, so ist wohl kaum ein Zweifel darüber. Herr Clarke selbst bezeichnet selbe als „Supracarboniferous" — im allgemeinen aber werden selbe als *Triassic* angesehen.

---

[12]) Ich verweise besonders auf die 2. Abtheilung meines Werkes über Australien: Palaeozoische und mesozoische Flora des östl. Australien 1879 (Cassel).

Interessant ist, dass Strzelecki (l. c. pag. 129) die *Hawkesbury beds* zu *Pliocen* stellte, was die Verfechter des karbonischen Alters der Kohlenschichten (New-Castle-beds) unberücksichtigt lassen, während sie seine Darstellungen betreffs der letzteren ganz natürlich finden

Nach einer neuesten brieflichen Mittheilung des H. C. S. Wilkinson (Brief ddo. 29. Septb. 1886) wurden darin *Amphibienreste* gefunden, welche nach seiner Meinung das *triassische* Alter der Schichten entscheiden. Eine diessbezügliche Notiz ist überdiess in einer Mittheilung des H. Wilkinson an den „Under-Secretary for mines," ddo. 10. September 1886 enthalten und lautet:

„A few weeks ago Mr. J. H. Maiden forwarded me a large fossil shell of the genus *Planorbis* that had been found in the excavation for the new Governement docks at Cockatoo Island. This being the first fossil shell found in the Hawkesbury formation, I took the opportunity of examining the rocks with Mr. L. Samuel who is constructing the docks and only obtained some fossil plants. But as the rocks looked very promising for the occurrence of fossil remains I sent the Collector Mr. Cullen to make further search and he was rewarded by the discovery of a most interesting fossil which Prof. W. Stephens has identified as *Mastodonsaurus* of which a similar fossil specimen from Stuttgart is in the collection of the Sydney University. *This being the ferst discovery in Australia of the Labyrinthodon a gigantic amfibian, is of much scientific importance as proving the triassic age of the Hawkesbury sandstone formation.* Signed C. S. Wilkinson G. G." —

Eine spätere Notiz darüber: „Note on a *labyrinthodont* fossil from Cockatoo Island, Port Jackson" von Prof. *Stephens* (in: Proc. Linn. Soc. N.-S.-Wales, 2d. ser. Vol. I. pt. 3. Nov. 1886) ist mir leider bis jetzt unzugänglich geblieben.

In meinen früheren Arbeiten bis zum J. 1882 habe ich die *Hawkesburybeds*, auf Grund des darin verkommenden Conglomerates, das auf Eiswirkung deutet, mit einem ähnlichen in den Bacchusmarshbeds, und folgerichtig mit diesen selbst identifiziert — was aber jetzt insofern einer Modifikation bedarf als diese Schichten den Damudas (Indien) und Karoo-beds (in Afrika) gleichzustellen sind, nicht aber auch den Karharbári-beds und Talchirs.

3. *Upper Coalmeasures = New-Castle-beds = Glossopteris-beds.*

Diese Schichten enthalten *Pflanzen-* und *Fischreste*: Die hauptsächlichen Lokalitäten sind: New-Castle; Wollongong; Illawara; Mulubimba; Blackmans' Swamp; Bowenfels; Guntawang-Mudgee etc.

Vorwaltend ist: Vertebraria; Glossopteris; Gangamopteris etc. Bis jetzt sind folgende Arten bekannt:

Urosthenes australis Dana. — (Heterocerker Fisch.)

Phyllotheca australis Bgt.

Vertebraria *australis* Mc'Coy.

Sphenopteris alata var. *exilis* Morr., *Sphenopt. flexuosa* Mc'Coy. *Sphenopt. germana* Mc'Coy., *Sph. hastata* Mc'Coy., *Sph. lobifolia* Morr., *Sph. plumosa* Mc'Coy.

Glossopteris *browniana* Bgt. Glossopt. ampla Dan. *Glossopt. cordata* Dan., *Glossopt. elongata* Dan., *Glossopt. linearis* Mc'Coy.; *Glossopt. parallela* Feistm., *Glossopt. reticulum* Dan., *Glossopt. taeniopteroides* Feistm., *Glossopt. wilkinsoni* Feistm.

Gangamopteris *angustifolia* Mc'Coy., *Gangamopt. clarkeana* Feistm., **Gangamopteris** (nach Clarke solche, wie aus den Bacchus-Marshschichten in Victoria; siehe vorn, Litt. Nro. 15.).

Caulopteris (?) adamsi Feistm.

Zeugophyllites elongatus Morr.

Nöggerathiopsis *media* Dan. sp. (Feistm.), *Nögg. spathulata* Dan. sp. (Feistm.).

Brachyphyllum australe Feistm.; *Brachyph. australe var. crassum* Ten. Woods.

Es sind diess die Schichten, wegen welchen die meiste Diskussion stattfand. Mc'Coy und andere Palaeontologen (auch Brough Smyth) betrachteten sie als *oolitisch*; Rev. Clarke behauptete stets ihr *palaeozoisches* Alter; Dana und Wilkinson stellten sie zu Perm. Etheridge (Katalog) hat sie im Kapitel: Mesozoic. Oldham und Blanford betrachteten sie auch als palaeozoisch und verglichen sie mit den indischen Kohlenschichten (Damudas). Ich selbst hielt und halte sie für älter, als die indischen Damudaschichten.

Im nachfolgenden werde ich ihre wahrscheinliche Stellung nach den jetzigen Erfahrungen eingehender erörtern.

4. *Upper marine beds*: Schichten mit Meeresthieren von oberkarbonischem Alter.

5. *Untere Kohlenschichten*: Kohlenablagerungen, deren Schiefer Pflanzenreste enthalten, und zwar von solchen Gattungen, wie sie dann weiter oben, in den New-Castlebeds häufiger sind. Da die meisten derselben mesozoischen Charakter tragen, und hier zuerst auftreten, habe ich hier das *I. Auftreten der Flora mit mesozoischem* Charakter angenommen.

Lokalitäten sind: Greta; Anvil Creek; Rix's Creek; Stony Creek (am Hunter); Raymond Terrace etc.

Die Pflanzen sind:

Phyllotheca australis Bgt.

Annularia australis Feistm.

Glossopteris *browniana* Bgt., *Glossopt. browniana* var. *praecursor* Feistm., *Glossopt. Clarkei* Feistm., *Glossopt. elegans* Feistm. *Glossopt. primaeva* Feistm.

Nöggerathiopsis prisca Feistm.

Das Alter dieser Schichten, die zwischen Schichten mit karbonischen Thieren lagern, ist nothwendiger Weise auch karbonisch, obzwar die Flora einen jüngeren Charakter hat.

Daraus folgt aber nicht, dass alle Ablagerungen, in denen *Phyllotheca, Glossopteris* und *Nöggeratbihpsis* vorkommen, palaeozoisch sein müssen. Ich brauche nicht erst zu wiederholen, wo diese Gattungen auch sonst noch vorkommen — es ist aus dem vorhergehenden genugsam ersichtlich,

6. *Lower marine beds*: Untere Schichten mit marinen Thierresten. Carbonisch.

7. *Unter diesen lagern Schichten, mit Pflanzenresten unterkarbonischen* Alters — die sog. *Lepidodendronbeds*: bei Arowa; Port-Stephens; Smiths Creek (near Stroud) etc. im Norden des Kohlen-Feldes.

Die von mir bestimmten Pflanzenreste sind:

Calamites radiatus Bgt., *Sphenophyllum* sp.

Archaeopteris wilkinsoni Feistm., *Archaeopteris* sp.

Rhacopteris inaequilatera Gopp., *Rhacopt. intermedia* Feistm. *Rhacopt. comp. Römeri* Feistm., *Rhacopt. septentrionalis* Feistm.

Glossopteris (?) linearis (?) Mc'Coy.

Lepidodendron dichotomum Stbg., *Lepid. veltheimianum* Stbg. *Lepidod. volkmannianum* Stbg.

Cyclostigma australe Feistm.

Diese Flora ist recht interessant, bedarf aber keiner weiteren Erörterung.

8. *Middle palaeozoic* (Devonian): Diess sind Schichten mit marinen Thierresten; aber auch mit Pflanzenresten am Peel-river: Back-creek; am Barrington-river etc.

Die Pflanzenreste sind:

Lepidodendron nothum Ung.

Cyclostigma sp.

9. *Lower palaeozoic.* Silurisch.

Jetzt wird es sich darum handeln, diese Schichten, namentlich die New-Castle beds mit anderen zu vergleichen.

Hier haben wir vorerst *Victoria* mit den *Bacchus-Marshbeds*. Diese habe ich ursprünglich, auf das Vorkommen von *glacialen Conglomeratbänken* in beiden hin, mit den *Hawkesburybeds* verglichen.

Doch haben neuere Beobachtungen gezeigt, dass diess nicht richtig ist; denn bei seinem Besuche in Australien im J. 1885 hat Herr R. D. Oldham (von der Geologl-Survey of India) glaciale Conglomerate auch in tieferen Schichten beobachtet und zwar wie er angiebt,[13]) in den *marinen Schichten, unter den New-Castlebeds*, und zwar sowohl in den oberen als auch in unteren.

Herr Oldham vergleicht auch (Seite 42) hinreichend die Bacchus-Marshschichten mit den Talchirschichten in Indien auf Grund der Pflanzen und physikalischen Verhältnisse (glaciale Conglomerate); dies ist jedenfalls richtig.

Auf Seite 45 widerlegt er die Vergleichung der Hawkesburybeds mit den Bacchus-Marshschichten, und kommt zu dem Schlusse, dass diese letzteren nur mit den marinen Schichten in New-South-Wales verglichen werden können; folgerichtig, dass auch die Talchir-Schichten in dasselbe Niveau zu kommen haben. Daraus würde, nach ihm, auch folgen, dass die New-Castlebeds und die indischen Damudas equivalent sind.

Dazu habe ich nur zu bemerken, dass in Indien die *Karharbáribeds über den Damudas*, auch noch einen *deutlichen Horizont* bilden — der nicht übersehen werden darf, und jedenfalls vorerst mit den New-Castlebeds zu vergleichen wäre; auch ist, soweit ich die Sache kenne, in der *Damuda-Flora keine Gangamopteris angustifolia* Mc'Coy., wie Oldham angiebt, vorgekommen; nur in der Talchir- und Karharbári-Flora.

Übrigens äussert sich Oldham auf Seite 47 selbst dahin, dass er die Gleichzeitigkeit der Damuda- und New-Castle-Schichten nicht gerade behaupten möchte und dass wahrscheinlich die Damudas etwas jünger (späteren Datums) sind, als die New-Castle-Schichten.

In seinem schon erwähnten Briefe ddo. 29. September 1886, schreibt Herr Wilkinson folgendermassen hierüber:

---

[13]) Oldham: Memorandum on the correlation of the Indian and Australian coalbearing beds. Records Geologl-Survey of India. Vol. XIX. Pt. 1. pp. 39 et sequ.

„In the marine Conglomerate *above* the Greta seam of the Lower Coal Measures, my assistant, Mr. David, and Mr. Oldham of India (when he was over here) have found glacial evidences in the form *oficcseratched* boulders." —

Ich stelle mir nun die ganze Angelegenheit so vor. Wenn die marinen Schichten auf Grund der glacialen Conglomerate mit den Talchirs verglichen werden sollen, *so ist diess jedenfalls nur mit der Conglomeratbank in den Talchirs möglich; daher auch mit der Conglomeratbank in den Bacchus-Marsh-Schichten.*

Dann bleiben *über* den marinen (glacialen) Schichten in Australien die New-Castlebeds übrig; *über* der Conglomeratbank der Talchirgruppe sind die Talchirschiefer und Karharbáribeds; *über* der Bacchus-Marsh-Conglomeratbank sind die fossilführenden Schichten — *alle diese müssen dann folgerichtig equivalent sein.*

Erst über den Karharbáribeds folgen die Damudas, die daher denn doch nicht mit den New-Castlebeds parallelisiert werden können — und kommen nothwendigerweise in das Niveau der Hawkesburybeds.

Mit Rücksicht auf Afrika folgt die Vergleichung auch von selbst; die unteren Ekkas und das Dwyka-Conglomerat entsprechen den marinen Schichten in Australien (auf Grund des glacialen Conglomerates); die oberen Ekkas den New-Castlebeds, und daher die untere (beziehungsweise obere) Karoo-Formation den Hawkesbury-Wianamatta-Schichten.

Die übrigen Formationen in Victoria und Indien passen sich dann von selbst an.

Rücksichtlich des Alters oder der Periode folgere ich Folgendes. *Die oberen marinen Schichten, auf denen die New-Castlebeds auflagern, sind oberkarbonisch*; *daher sind wohl die New-Castlebeds etwas jünger, etwa permisch*; *allgemein gesprochen, kann man sagen, dass beide palaeozoisch sind*; dann sind wohl Hawkesburybeds *mesozoisch* [14]) (triasisch); aber, von den afrikanischen Verhältnissen ausgegangen, *wäre ein permisches Alter auch der Conglomeratbänke ein natürliches*, da selbe dort auf Kohlenformation aufliegt.

Auch ist der Fall möglich, dass die glacialen Erscheinungen nicht überall ganz gleichzeitig sind und dass selbe in Australien früher auftraten und sich wiederholten — da sich ja dort solche in dreierlei Schichten offenbaren.

Ich möchte folgende Vergleichstabelle vorschlagen; selbe ist im wesentlichen dieselbe, wie ich sie 1879 in meiner Austral-Flora (2. Abtheilung) Seite 190—191 gegeben habe.

[14]) Wie neulich Herr C. S. Wilkinson (l. c.) selbst deutlich hervorhebt.

	Afrika	Indien	Australien	
			Victoria	N. S. Wales
Mesozoisch. Jura	*Uitenhage*-Formation: Vielleicht equivalent den: Stormberg-beds (obere Karoo nach Jones).	Oberes-Gondwána. Hier noch *Glossopteris!*	Obere mesozoische Schichten.	Obere mesozoische Schichten.
Mesozoisch. Trias	Obere (Untere) Karooformation mit Dicynodon etc. Palaeoniscus. *Glossopteris*, Phyllotheca etc. Kimberley-Schiefer. (mit glacialem! Conglomerat.)	Übergangsschichten: mit *Vertebraria*; *Glossopteris* etc. — Panchet u. Damuda: mit: Dicynodon, Pachygonia etc. Phylotheca, Vertebraria *Glossopteris!* — Nöggerathiopsis etc.	?	Wianamatta- und Hawkesbury-Schichten. (Beide hängen zusammen. In den letzteren ein glaciales (?) Conglomerat.)
Palaeozoisch — (Karbon — Perm.)	Untere Karoo (n. Dunn). Obere Ekka-Schichten (*Glossopteris.*)	Karharbári-Schichten: mit: Vertebraria-*Glossopteris! Gangamopteris!* — Talchir-Schiefer, mit: *Glossopteris* (wenig); *Gangamopteris* (zahlreich) —	Schichten mit: *Gangamopteris* (zahlreich.) } Bacchus-Marsh-Schichten.	New-Castle-beds: mit: Phyllotheca; Vertebraria; *Glossopteris*; *Gangamopteris* etc.
	Dwyka Conglomerat (Glacial). Untere Ekkabeds.	Talchir-Conglomerat. (Glacial?)	Conglomerat-Schichten (Glacial?) } Bacchus-Marsh-Schichten.	Obere marine Schichten (Glacial?)
	Karbonische Schichten mit karbonischer Flora. (Alethopteris, Lepidodendron, Sigillaria, Stigmaria etc.)	Vindhya Series.	Karbonische Schichten in Gippsland, am Avon-Flusse etc. (Lepidodendron.)	Untere Kohen-Schichten: *Glossopteris!* Untere Marine Schichten. (Glacial?) Unter-Karbon: Lepidodendron; Rhacopteris, etc. *Glossopteris* (?)
Devon.	Devonische Schichten		Devon: Iguana Creek-Schichten.	Devon: Lepid. nothumi.

Diese Tabellen, glaube ich, entsprechen am natürlichsten den Verhältnissen, wie sie in den einzelnen Ländern beobachtet wurden, und vor allem müssen hier die Verhältnisse in Afrika und Viktoria hauptsächlich in Betracht kommen. Eine ganz ähnliche Tabelle habe ich nemlich auch in der Einleitung zum IV. Bande meiner Gondwána-Flora von Indien veröffentlicht.

Im Vergleich zu meinen früher publicierten Tabellen ist hier die Modifikation bemerkbar, dass einzelne Glieder des unteren Gondwána-Systems hier in die palaeozoische Abtheilung einbezogen sind, (Karharbári-Talchir), während ich früher auch diese zur Trias gestellt habe. Diess ist natürlich durch die seitdem gemachten Beobachtungen bedingt, namentlich durch die Entdeckung des Conglomerates (boulder-bed) in Australien in den Schichten unter den New-Castlebeds. Die Stellung der *Damuda*-Schichten, welche es hauptsächlich waren, die mit den New-Castlebeds in Vergleich gezogen wurden und gegen welche Vergleichung vor allem meine Einwände gerichtet waren, ist auch hier unverändert geblieben. Darauf bezogen sich meine Äusserungen in der oben erwähnten Einleitung zum IV. Bande meiner Gondwána-Flora, wo ich behaupte, dass trotz neuerer Entdeckungen meine früheren Vergleichungen im Ganzen dieselben geblieben sind.

Aus den angeführten Tabellen lassen sich vielleicht folgende Folgerungen ableiten:

1. In *Victoria*, *N.-S.-Wales* und *Süd-Afrika* sind gewisse Schichten abgelagert, die sowohl den Pflanzen- als auch Thierresten nach einer Epoche entsprechen, die man in Europa als *devonisch* bezeichnet; in Indien fallen Repräsentanten derselben vielleicht innerhalb der Grenzen der ausgedehnten Formation, die unter dem Namen *Vindhya* bekannt ist.

2. In *Afrika* folgt in regelrechter Folge eine Formation, die als karbonisch betrachtet werden muss, und deren höhere Schichten Pflanzenpetrefakte enthalten, die solche sind, wie wir sie auch in Europa antreffen.

Ähnlich ist es in Viktoria, wo die Sandsteine mit *Lepidodendron australe* die ganze Kohlenformation repräsentieren dürften.

3. Dagegen herrschen in N.-S.-Wales etwas abweichende Verhältnisse. Dort liegen auf devonischen andere Schichten, welche den *pflanzlichen Fossilien* nach als *unterkarbonisch* betrachtet werden müssen; doch ist darunter, wenn den Angaben Mc'Coys Glauben geschenkt werden kann, auch eine *Glossopteris linearis* Mc'Coy, welche bei Arowa, zugleich mit *Rhacopteris inaequilatera* Gopp. (Otopteris

ovata Mc'Coy) beobachtet wurde. *Diess würde das älteste Vorkommen von Glossopteris sein, die dann weiter hinauf zahlreicher auftritt.*

Diese Pflanzenreste kommen aber auch in Begleitung von *marinen karbonischen Thierresten* vor. *Nichts ist von ähnlichen Verhältnisse in Indien.*

4. *Der Charakter der karbonischen Fauna bleibt bestehen, während die Flora noch innerhalb der karbonischen Zeit ihren Charakter ändert.* Die Schichten zwischen den *unteren* und *oberen* marinen Schichten, mit Thierresten enthalten nemlich *Kohlenflötze mit Pflanzenresten*, welche nicht solche sind, wie wir sie in Europa oder Amerika in der Kohlenformation antreffen, sondern wir finden besonders *Phyllotheca Glossopteris* und *Nöggerathiopsis!*

5. Während der Periode der *unteren marinen Schichten* scheint ausserdem in N.-S.-Wales auch eine Veränderung der klimatischen Verhältnisse eingetreten zu sein, wenigstens will, wie früher erwähnt, Herr R. D. Oldham darin gewisse Ablagerungen beobachtet haben, die auf eine Mitwirkung von Eisthätigkeit bei ihrer Ablagerung hindeuten, obzwar Herr Wilkinson in seinem Briefe (l. c.) nur von den oberen marinen Schichten spricht. Vielleicht hat diese Veränderung auch eine Wirkung auf die Umwandlung der unterkarbonischen Flora in N.-S.-Wales ausgeübt, so dass dieselbe durch eine andere ersetzt wurde, *die mesozoischen Habitus trägt.*

Dieselben Erscheinungen hat aber Herr Oldham auch in den oberen marinen Schichten in N.-S.-Wales beobachtet; auch von dort beschreibt er (l. c.) gewisse Conglomerat-Ablagerungen, die in einer derartigen Weise zusummengesetzt sind, dass man nothgedrungen eine Mitwirkung von Eisthätigkeit annehmen muss.

Diese Ablagerungen aber müssen als equivalent betrachtet werden mit ähnlichen in den Bacchus-Marsh-Schichten, in der Talchirgruppe (Indien) und in den mittleren Ekka-Schichten (Dwyka-Conglomerat in Afrika), welche alle einer ähnlichen Wirkung zugeschrieben werden. Herr R. D. Oldham sagt darüber in seinem neuesten Aufsatze [15]) (Seite 299):

„Taking all these points into consideration. I think we may safely affirm that the Talchirs of India, the Ekkabeds of South Afrika, the Bacchus-Marsh beds in Victoria and the Marine beds below the New-Castle Coalmeasures in N. S. Wales were all deposited contemporaneonsly and that during their deposition there prevailed a Glacial

---

[15]) Homotaxis and Contemporaneity etc. Geol. Magazine, July 1886. pp. 293 etc.

epoch comparable to, if not even more severe than, that of the Pleistocene period."

Ob diese Annahme einer so ausgedehnten glacialen Periode gerechtfertiget ist oder nicht, will ich unerörtett lassen, jedenfalls sind die genannten Conglomeratablagerungen in den genannten Schichtengruppen genannter Länder solche, wie sie auf gleichartige Verhältnisse bei der Ablagerung derselben hindeuten.

Bei dieser Gelegenheit muss ich aber auf eine Abhandlung von *Campbell* (J. F.): *Glacial-periods*, (Qu. Journ. Geol. Soc. London; XXXV. 1879. pp. 98 etc.) hinweisen, worin sich der Autor gegen ausgedehnte glaciale Perioden ausspricht und auf lokale Bedingungen hinweist.

Wenn wir aber alle im Vorigen erörterten Verhältnisse ins Auge fassen, so können wir diese glaciale Periode am zweckmässigsten an das Ende der Karbon- und in den Anfang der Permepoche versetzen, denn gerade sowie in N.-S.-Wales eine Flora vom mesozoischen Habitus in karbonischen Schichten beginnt, ebenso ist es *möglich*, ja *wahrscheinlich*, dass die *Karbonfauna weiter hinauf*, bis in den Anfang der Permzeit hinübergriff, wie es auch Herr R. D. Oldham (l. c. p. 299) andeutete; in diesem Falle würden die oberen marinen Schichten in N.-S.-Wales in den Anfang der Permzeit zu setzen sein.

Diese Periode würde dann auch wohl derjenigen entsprechen, während welcher die permischen (auch glaciale!) Conglomerat-Schichten in England abgelagert wurden.

6. *Unter den vorhergehenden Voraussetzungen werden zunächst jene Schichten zu vergleichen sein, welche direkt über den vermeintlich glacialen Ablagerungen sich befinden*; und da haben wir in *N.-S.-Wales* die *New-Castlebeds*, in *Viktoria* die *fossilführende Abtheilung* der *Bacchus-Marsh*-Schichten; in *Indien* die *Talchir-Schiefer* mit Fossilien und die *Karharbári*-Schichten; und in *Afrika* die *oberen Ekkabeds.*[16]) *Diese mögen immerhin noch in den Bereich der palaeozoischen Epoche als oberstpermische Schichten gehören.*

7. *Alles, was über diesen letzteren Schichten folgt, gehört wohl in die mesozoische Periode.* Doch scheinen hier verschiedene Verhältnisse vorgeherrscht zu haben.

Während nemlich in Australien *Glossopteris* in den New-Castlebeds ihren Abschluss findet, tritt sie in *Indien* in den *Damudas* und

[16]) Diese oberen Ekkabeds bilden einen Theil der unteren Karooformation, im Sinne Dunns in seinem neuesten Werke (l. c.), wohin er übrigens die ganzen Ekkabeds einbezieht.

in *Afrika* in der *oberen (unteren) Karoo* (nach meiner jetzigen Eintheilung) mit erneuertem Formenreichthum auf, und *setzt in Indien bis in das obere Gondwána*, in eine der *höchsten Schichten* (Jabálpur-group) fort.

Doch darin stimmen die Wianamatta-Hawkesburzbeds in N.-S.-Wales, Damuda-Panchets in Indien und untere Karoo in Afrika überein, dass sie Landthierreste oder Süsswasserfische enthalten, die auf ähnliche Verhältnisse hindeuten.

Aus diesen Umständen erhellet, dass es nicht angeht, desswegen, weil *Glossopteris* in Australien in den unteren Kohlenschichten die palaeozoisch sind, vorkommt, auch die indischen Kohlenschichten als palaeozoisch erklären zu wollen — denn dann müssten es die Übergangsschichten in Indien, und die Jabálgruppe auch sein, ebenso müsste es die Karooformation sein, die aber nach der allgemeinen Auffassung mesozoisch ist. Auch muss man besonders die mit *Glossopteris* zusammen vorkommenden Gattungen *Phyllotheca* und *Nöggerathiopsis* ins Auge fassen; diese kommen gerade so in *mesozoischen*, wie in *palaeozoischen* Schichten vor.

Würden wir einzig und allein von diesen Fossilien ausgehen und unsere Schlüsse bilden, so bliebe nur eine zweifache Möglichkeit.

a) entweder sind diese Gattungen, weil sie in Australien schon in palaeozoischen Schichten beginnen, als palaeozoisch zu betrachten, und dann würde eine palaeozoischeFlora weit bis in den Jura hinaufreichen.

b) Oder aber betrachten wir die genannten Gattungen, weil sie anderswo in mesozoischen Schichten auftreten, auch als mesozoisch, und dann beginnt eine mesozoische Flora in Australien in palaeozoischen Schichten.

Mir scheint das letztere das naturgemässe, da ja die marinen Thierreste ober und unter den unteren Kohlenschichten in Australien palaeozoisch sind — was natürlich aber nicht verhindert, dass dieselbe Flora dann in mesozoischen Schichten auch noch auftreten kann.

8. Während auf diese Weise in Australien eine gewissermassen jüngere Flora in älteren Schichten auftritt, greift in Indien, in Cutch (Kach) eine etwas ältere Flora in jüngere Schichten über; dort liegt nemlich eine jurassische Flora, die meiner Ansicht nach, *mitteljurassischen* Habitus trägt, in Schichten mit *oberstjurassischen marinen Thierresten zusammen*, die daher das Alter entscheiden.

Ähnliche Schichten, wenn nicht so reich gegliedert, wie in N.-S.-Wales sind auch noch in Queensland und Tasmanien entwickelt.

Die Schichten in Tasmanien werde ich bei einer anderen Gelegenheit speciell behandeln, da ich noch einiges unverarbeitete Materiale in Händen habe. Nur kurz sei bemerkt, dass die tieferen Kohlenschichten (Mersey) den New-Castle-beds analog sind, aber auch gerade solche fossile Pflanzen enthalten, wie die Karharbári-beds in Indien: *Gangamopteris* (zahlreich), *Glossopteris* etc.

In *Queensland* sind *devoniche* Schichten mit *Lepidodendron nothum* (und Cyclostigma), welche ähnlichen Schichten in N.-S.-Wales entsprechen; und zwar am M. Wyatt, Canoona river, Broken river etc., weiter *untere Kohlenschichten* (Lower Carboniferous) mit *Lepid. veltheimianum*, *Calam. radians*, *Cyclostigma* etc., wie bei Stroud, Port-Stephens, N.-S.-Wales; dann *obere*, *palaeozoische Kohlenschichten* in den nördl. Kohlenfeldern mit *Glossopteris*, *Phyllotheca*, *Productus* etc., welche den unteren nnd oberen Kohlenschichten in N.-S.-Wales entsprechen; besonders im Kohlenfelde am Bowen-river etc.; endlich sind *oberere*, *mesozoische* Kohlenschichten, welche ähnlichen in N.-S.-Wales und Viktoria analog sind; im Ipswich-Kohlenfelde etc. Diese Formationen werde ich noch später einmal zur Vergleichung beiziehen.

Auch in Neu-Seeland sind analoge Schichten entwickelt.

Jetzt will ich noch einige Worte über einige andere Floren hinzufügen.

IV. Tonkin.

Dass es nicht nothwendig, ja nicht naturgemäss ist, die indischen Kohlenschichten einzig und allein auf das Vorkommen von *Glossopteris*, *Phyllotheca* und *Nöggerathiopsis* hin, mit den unteren Kohlenschichten in Australien zu vergleichen, und desshalb auch als palaeozoisch (karbonisch) zu betrachten, davon zeugt deutlich die Flora der Kohlenschichten von *Tonkin*.

Die Kenntniss dieser Flora ist erst eines ziemlich jungen Datums, und finden wir selbe in folgenden Aufsätzen und Abhandlungen:

1882. *Zeiller* (M. R.): Sur la flore fossile des charbons du Tong-King. Comptes rendus des séances del' Académie des sciences. 24 jouillet 1882.

1882. *Zeiller* (M. R.): Examen de la Flore fossile des couches de charbon du Tong-King. Annales des mines; Septembre-octobre 1882. Avec. Pl. X—XII. (40 Fig.).

1886. *Zeiller* (M. R.): Note sur les empreintes végétales recueillies par M. Jourdy du Tonkin. Pl. XXIV—XXV. Bull. d. l. Soc. géolog. de France. 3e série, t. XIV. Avril 1886.

1886. Idem: Notė sur les empreintes végétales recueilles par M. Sarran, dans les couches de combustible du Tonkin. Ibidem (l. c.) juin 1886.

Die grosse Wichtigkeit der Fossilien aus Tonkin liegt darin, dass neben einer guten Anzahl von *europäischen Typen bekannten Alters*, sich darin auch eine Anzahl von Formen aus dem *Unteren, Mittleren* und *Oberen Gondwána Indiens,* vorfinden, und wie es scheint *alle* in *denselben* Ablagerungen.

Die fossilen Pflanzen Tonkins kommen hauptsächlich von zwei Kohlenbecken (Zeiller 1882) und zwar: Hon-Gac (richtiger Hone-Gay)[17]) und Ké-Bao, welche beide durch einen Kamm von Kohlenkalk getrennt sind, auf dem ihre Schichten *diskordant* lagern.[18])

Mit Rücksicht auf die fossilen Pflanzen von Tonkin sagt Zeiller wie folgt; „. . . les couches du Tong-King leur ont fourni un grand nombre d' empreintes en bon état de conservation, qu' il a été possible de déterminer exactement et qui permettent de fixer l' age de ces dépôts, dans lequels il n'a été rencontre jusqu' à présent aucune trace des fossiles animaux."

Hier also nimmt Herr Zeiller gar keinen Anstand das Alter der Schichten nur auf Grund der Pflanzenreste zu entscheiden — und erklärt, obzwar *Phyllotheca, Glossopteris* und *Nöggerathiopsis* darin vorkommt, die Schichten doch nicht als *palaeozoisch.*

Weiter sagt er, dass beide genannten Kohlenbecken mehrere Arten gemeinschaftlich haben — und dass alle die Lager zu einer Epoche gehören.

Die Pflanzen, welche Herr Zeiller beschreibt, sind folgende [19])

A. Aus den Becken von Ké-Bao, Tonkin:

**Taeniopteris* (Angiopteridium) *spathulata* (Mc'Coy), nebst var. *multinervis* Oldh. Morr. Oberes Gondwána in Indien.

---

[17]) Ich glaube diess soll der Fluss Shong-gai sein.

[18]) Ein drittes Kohlenfeld bei Lang-son im Nord-Osten, ist hier nicht miteinbezogen,' da es nur 3 Arten von Pflanzen lieferte; und zwar: *Asplenites rösserti* Presl (Rhätisch), *Taeniopteris Mc' Clellandi* Morr. (Ob. Gondwána) und *Polypodium fuchsi* Zeiller.

[19]) Die in Indien vorkommenden Arten sind mit * bezeichnet.

* *Palaeovittaria kurzi* Feistm. Mittel-Gondwána (Raniganj. group), Indien.

Dictyophyllum nilsoni Schenk. Rhätisch (Bayern und Schweden).

Clathropteris platyphylla Brgt. Rhätisch (Europa).

* *Glossopteris browniana* Bgt. Mittel- und Unteres Gondwána (besonders Damuda-Reihe) Indien; Upper und Lower coalmeasures, Australien; Karoo, Afrika.

Pterozamites münsteri Schimp Rhätisch (Bayern).

Nilsonia polymorpha Schenk. Zahlreich in Rhät. (Europa).

* *Nöggerathiopsis hislopi* Feistm. Unteres und Mittel-Gondwána, und Übergangsschichten in Indien. (Gattung auch in Australien.)

Hier findet sich daher eine Vergesellschaftung von Pflanzen der *oberen, mittleren* und *unnteren* Abtheilung des *Gondwána-System* in Indien, der *oberen* und *unteren* Kohlenschichten in Australien mit solchen Pflanzen, die *bezeichnend sind für die rhätische Formation* in Europa.

B. Kohlenbecken von Hon-Gâc (Hone-Gay) Tonkin.

* *Phyllotheca indica* Bunb. Mittleres Gondwána, Indien (Nahe verwandte Arten in Australien und an anderen Orten.).

Asplenites roesserti Presl. Rhätisch in Europa.

* *Taeniopteris* (Angiopteridium) *spathulata* Mc'Clell. nebst var. *multinervis* Oldt et Morr. Ober-Gondwána in Indien.

* *Taeniopt.* (Angiopt.) *ensis* Oldt et Morr. Ober-Gondwána, in Indien.

* *Macrotaeniopt. feddeni* Feistm. Mittleres Gondwána (Barákar und Raniganjgruppe) Indien.

Woodwardites microlobus Schenk. Rhät., in Europa.

Polypodites fuchsi Zeiller. Neu.

Dictyophyllum acutilobum Schenk. Häufig in Rhät., in Europa.

Clathropteris platyphylla Brongn. Im Rhät., in Europa, häufig.

Pterophyllum aequale. Nath. Rhät., in Europa.

Pterozamites münsteri Schimp. Rhätisch.

Anomozamites inconstans Schimp. Rhätisch.

Nilsonia polymorpha Schenk. Im Rhät. in Europa, häufig.

* *Otozamites rarinervis* Feistm. Ober-Gondwána (Sripermatur) in Indien.

Podozamites distans Braun. Rhätisch, in Europa.

* *Nöggerathiopsis hislopi* Feistm. Mittel- und Unter-Gondwána, und Übergangsschichten in Indien.

Cycadites saladini Zeiller. Neu.

Auch von dieser Lokalität zeigen die Pflanzenreste eine ähnliche Vergesellschaftung wie die vorher angeführten.

Wenn wir die Fossilien von beiden Kohlenbecken, die beide als zu derselben *Formation gehörig betrachtet werden, näher prüfen, so finden wir, dass* **neun** *Godwána-Arten* (fünf der unteren und mittleren und vier der oberen Abtheilung angehörig) *mit zehn Arten, welche für die rhätische Formation in Europa und anderwärts charakteristisch sind, zusammenvorkommen.*

Aus diesem Umstande schliesst nun Herr Zeiller naturgemäss, dass diese Schichten in Tonkin als Repräsentanten der rhätischen Formation in Europa zu betrachten sind, und überdiess eine Stellung zwischen der unteren resp. *mittleren und oberen Abtheilung des Gondwána-System, oder zwischen Schichten, welche von mir als triasisch* (Unter-Gondwána) *und jurassisch* (Ober-Gondwána) *angesehen werden, einnehmen,* eine Stellung, welche ihnen *schon auch auf Grund der rhätischen Fossilien angewiesen wurde.*

Diese Stellung bestätigt nach der Meinung des Herrn Zeiller (l. c. p. 36), meine eigene Ansicht über das Alter der Rajmahál-gruppe (Lias) einerseits, und der unteren Gondwána-Abtheilung andererseits (Trias).

Nach der Theorie der Verfechter des karbonischen Alters der Schichten mit *Glossopteris* hätte wohl Herr Zeiller, ohne Rücksicht auf die rhätischen Pflanzen, die Ablagerungen in Tonkin auch als karbonisch erklären sollen, doch diess hat er aus guten Gründen nicht gethan — und es ist ein Beweis mehr, dass *Glossopteris nicht immer palaeozoisch* ist — gerade so wie in Indien.

Ich glaube, Herrn Zeillers Folgerungen bleiben aufrecht trotz des Ausspruches von gewisser Seite,[20]) dass wenn sich diese Beobachtungen bestätigen, selbe zeigen „wie hoffnungslos der Versuch ist, diese Schichten nur nach den Pflanzen zu klassifizieren“.

Herr Zeiller hat jedenfalls den richtigen Weg eingeschlagen.

In seinem neuesten Aufsatze (1886) beschreibt Herr Zeiller einige neue Arten für *Hone-Gay* (nach Exemplaren gesammelt von Herrn Jourdy):

---

[20]) Blanford (W. T.): Presidential Address (l. c.) 1884; p. 11. Wenn Thierreste vorhanden wären, müssten selbe jedenfalls auch in Betracht gezogen werden, doch da diess nicht der Fall ist, und die Pflanzen gute Anhaltspunkte bilden, ist es jedenfalls korrekt und gerechtfertigt, nach diesen allein das Alter der Schichten zu bestimmen.

Pecopteris tonquinensis n. sp.

Marattiopsis münsteri Göpp. Rhätisch in Europa.

Macrotaeniopteris jourdyi n. sp. — (etwas ähnlich der Macrotaeniopt. feddeni Feistm.).

Pterophyllum comp. *falconeri* Oldh & Morr. Ober-Gondwána Indien.

Anomozamites Schenki n. sp. (Etwas ähnlich: Anomozamites balli Feistm.)

Ausserdem werden dann noch Arten aus einer Sammlung von Herrn *Sarran* aufgezählt; worunter:

Sphenozamites (?) n. sp.

Otozamttes n. sp.

Pterophyllum n. sp.

Euryphyllum nov. sp. (Euryphyll. whittianum habe ich aus den Karharbáribeds, Indien, beschrieben.)

V. Afghánistán.

Die neuesten Untersuchungen in einzelnen Theilen des nordwestlichen Afghánistáns durch Herrn C. L. Griesbach (von der Geolog. Survey of India) bekräftigen, *meiner Ansicht nach*, nur weiter noch die in den *vorhergehenden Abschnitten ausgesprochenen Ansichten*, *betreffend das palaeozoische*, *vielleicht permische Alter der Talchirgruppe und das mesozoische, wohl triasische Alter der Damuda-Abtheilung.*

Herr C. L. Griesbach publicierte bisher folgende Aufsätze:

1885: Afghán field-notes. Records Geologl. Survey of India. Vol. XVIII. pt. 1. pp. 57 etc.

1886: Afghán and Persian field-notes. Rec. Geol. Surv. of India. Vol. XIX. pt. 1. pp. 48 etc.

1886: Fieldnotes from Afghánistán: No. 3. Turkistán. R. G. S. India, Vol. XIX. pt. 4. pp. 235 etc.

Die erste Mittheilung betrifft die Area zwischen dem *Doshakh-Gebirge* (bei Herat) und *Tir band-i-Turkistan* (nordöstlich von Herat zwischen 64°—66° w. L. und bei 35° n. Br.), in Afghán-Turkistan.

Herr Griesbach führt folgende Formationen an (Seite 61):

Recent und Posttertiär.

Obere und untere Sivalikformation.

Kreideformation (Tirband-i-Turkistan-Schichten.).

Jura. — (Kushk-Sandstone, Chakán-Schichten.)

Rhät.-Trias: Pflanzenschichten von Band-i-Baba, Zarmurst und Naratú.

Permisch? Talchir-Conglomerat, Sandsteine und Schiefer.

Carbonisch. Productusschichten von Robat-i-pai, bei Herat.

Auf Seite 62 und 63 werden die Schichten etwas näher beschrieben und erhellet daraus, dass in dem Gebirge nord-östlich von Herat Schichten entwickelt sind, welche die Talchir- und Damuda-Reihe, sowie die obere Abtheilung des Gondwána-Systems in Indien repräsentieren.

Herr Griesbach beschreibt auch deutlich, auf der Südseite des Band-i-Baba ein Blockbed und Conglomerate, wie solche auch in den Talchirs in Indien und in den Ekkabeds in S.-Afrika vorkommen. Diese Schichten werden als *Permian*(?) bezeichnet.

Die Lagerung gegen die unterliegenden karbonischen Schichten hatte Griesbach damals noch nicht ermittelt.

In der zweiten Abhandlung berichtet Herr Griesbach über seine Untersuchungen im Herat-Thale und in Khorassan. In der auf pp. 48—49 gegeben Übersichtstafel findet sich unter anderen (Seite 49):

Pflanzen führendes System.		Jura und Rhät	Redgrit-group, marine Kalksteine mit Brachiopoden etc. Sandsteine mit marinen Fossilien und *Gondwána*-Pflanzen etc. Marine Kalksteine etc.
	Talchir?	Trias und Perm	Conglomerate.-Brachiopoden Kalkstein, Sandsteine; *Grüne Schiefer*, Blätterkohle und Pflanzen-Reste etc. (nördlich von Herat).
Carbonisch			Massive dunkle Kalksteine und Sandsteine mit vielen Fossilien. Davéndar-Gebirge etc.

Hierauf werden die Beobachtungen mehr in Detail beschrieben. Und zwar zuerst aus dem *Binalut-Gebirge*, westlich von *Meshed* in Khorassan, und dann aus dem *Yaktán-Gebirge*, in südöstlicher Fortsetzung des ersteren.

Das *Yaktán-Gebirge* besteht aus einer hohen Antiklinale von karbonischen Schichten, an die sich die *permo-triasischen Pflanzenschichten* anlegen. Diese Pflanzenschichten, welche *aus grünen* und *grauen Schiefern* mit Sandsteinen und Conglomeraten bestehen und vielleicht den Talchirs entsprechen, *scheinen aber ganz konkordant auf den älteren Schichten aufzuliegen.* (Diese Lagerung kann natürlich in gegebenen Fällen von lokalem Interesse sein.)

Ähnliche Verhältnisse hat Herr Griesbach in dem *Davéndar*-Gebirge nordöstlich von Herat und an anderen Orten beobachtet.

Hierauf widmet Herr Griesbach eine specielle Betrachtung den

Pflanzenführenden (permo-triasischen und jurassischen) Schichten, und zwar Seite 52 und ff.

Obzwar Seite 54 *abermals die konkordante Lagerung der Pflanzenschichten zu den unterliegenden Karbonschichten hervorgehoben wird*, sind auf Seite 53, in der Übersichtstabelle, *die Pflanzenschichten* in den Formationen von *Tithon* bis *Perm einbegriffen*.

Herr Griesbach gebraucht für die unterliegenden Schichten den Namen „Carboniferous“; dass damit die ganze Karbonzeit gemeint ist, erhellt aus seinen eigenen Worten auf Seite 52, wo er schreibt: „Towards the close of the carboniferous period a change of physical conditions seems to have occured in the entire Central Asia area.“

Auf Seite 53 etc. werden dann die pflanzenführenden Schichten Afghánistáns beschrieben, und zwar in den Gebirgen östlich und nördlich von Herat.

Auf Seite 58 et sequ. folgen weitere Mittheilungen aus *Khorassan*, und zwar aus der Umgebung des Jam-Flusses. Von hier wird (Seite 59) eine Schichtenfolge angegeben, die in absteigender Ordnung aus *Tithon, Ober-Jura* (Red grit group) und *Mittel- und Unter-Jura* besteht.

Die letztgenannten bestehen aus verschiedenen Schiefern und Sandsteinen, in welchen letzteren (bei Burj-Kalich Khan) eine grosse Anzahl *mariner unterjurassischer Thiere* (Brachiopoden, Bivalven, Echinodermen etc.) *aber auch Reste von Glossopteris* sp. *und anderer Gondwána-Pflanzen in ziemlich guter Erhaltung sich vorfanden.*

Die *dritte* Abhandlung ist die umfangreichste und enthält die meiste Information. Dort beschreibt Herr Grisebach seine Untersuchungen in *Afghan Turkistán*, besonders nördlich von *Bamián.* Da Herr Medlicott, Direktor der geolog. Anstalt in Kalkutta sich offenbar auf diese Arbeit bezieht,[21]) wenn er sagt, dass in dem Bamián-Durch-

---

[21]) Im Annual Report für 1886 (Records, Geolog. Survey of India, Vol. XX. pt. 1. 1887) pag. 8 schreibt er: „and Mr. Griesbach reports the important fact that the bottom conglomeratic beds of the Series (presumed to be Talchirs) as observed near Herat are found in the Bamián sections associated with beds containing marine carboniferous fossils, thus giving further evidence, were any more needed, of the carboniferous age of the early Gondwána deposits.“ Wohl richtig für das Talchirconglomerat.

Ich werde an anderer Stelle Gelegenheit haben zu zeigen, dass Herr H. B. Medlicott, der jetzt das karbonische Alter der tieferen Glieder des Gondwána-System so ganz natürlich findet, 1876 auch anderer Meinung war und es damals sehr willkommen hiess, als ich das mesozoische Alter verfocht, ja dass er mich darin nur noch bestärkte; hat er 1876 ja auch meine Arbeit dazu benutzt, den von ihm ursprünglich vorgeschlagenen Namen „Gondwána-System“ in die Litteratur einzuführen, weswegen ich natürlich jetzt das Eigenthumsrecht dieses Namens behaupte.

schnitt das Karbonische Alter der Anfangsglieder der Gondwána-Ablagerung erwiesen ist, so will ich nicht unterlassen, zu zeigen, wie weit diess bis jetzt, so apodiktisch behauptet werden kann.

In der erwähnten Abhandlung gibt Herr Griesbach auf Seiten 238—239 vorest die Übersicht der Schichten in Turkistán, die ich verkürzt hier wiedergebe:

Recent: Sande; Alluvium.

Subreucent und *Postteriär*: Loess etc.

Pliocän: Conglomerate, Sandsteine etc.; Süsswassermollusken und Pflanzen. Im Bamián und Mathár-Thale etc.

Miocän: Oberes und Unteres: Verschiedene Gesteine (Estuarine): Bamián, Mathár; südlich von Tashkúrghán.

Eocän?

Kreide: Obere: Weisse Kreide mit Flint und marinen Thierresten; Tirband-i-Turkistán, Karakoh etc. Untere: Schiefer, Kalkstein; marine Thierreste: Flüsse Astar-ab und Almar.

Jurassic: Sandsteine, Schiefer etc. mit Pflanzenabdrücken: Almar und Astarab; Khorab-i-Bala, nördl. von Kara Koh.

Obere Trias od. *Rhät.*: Lichte Sandsteine und Schiefer mit Kohle: Kotal-i-Sabz (nördl. Abhang des Kara-Koh).

Obere Trias (drei Abtheilungen): Marine Sandsteine, Kalksteine etc. mit *Schizoneura* und Bivalven. Chahil etc. Braune Sandsteine mit *Equisetum columnare* Chahil. Marine Sandsteine und Kalksteine mit *Halobia lommeli* — Chahil.

Permo-Carbon: Metamorphe Schiefer mit Grafit, Anthracit und Kohlenflötzen: Saighan, Ak Robát Kotal, nördl. von Bamián.

Grobes Conglomerat mit grünlicher Matrix — Palá Kotal; Ak Robát. — Massive Kalksteine mit *Brachiopoden*: Ak Robat (nördl. von Bamián).

In dem ganzen Durchschnitt fällt alsbald die Abwesenheit der *unteren Trias* auf.

Auf Seite 240—243 findet sich die Beschreibung des Permo-Carbon vor. Die hieher entfallenden Schichten finden sich hauptsächlich nördlich von *Bamián*, bei Ak-Robát, wo die Hauptmasse der Gesteine aus ober-kretaceischen Schichten besteht, welche *diskordant* auf älteren Schichten auflagern.

Südlich von Ak-Robát sind dunkelblaue, harte Kalksteine, von Kalcitadern durchzogen. An den verwitterten Oberflächen beobachtete Herr Griesbach *schlecht erhaltene und verschobene Steinkerne von Brachiopoden* (Productus?) (Seite 240.) Diese Kalksteine fallen gegen

Nord-West und werden von einem halbveränderten Conglomerat oder Blockbett (boulderbed) überlagert. Die abgerundeten Steinblöcke und Geschiebe des Conglomerates bestehen aus Kalkstein, und die Matrix, in der sie eingebettet sind, ist ebenfalls kalkig und von grünlicher Farbe.

Auf Seite 241 wird eine noch detailliertere Gliederung des *Permo-Carbon* und *Carboniferous* gegeben, worauf Herr Griesbach schreibt:

„It will therefore be seen that the series consists of three distinct groups of rocks, which are in descending order:

3. Shaly group with carbonaceons seams.

2. Conglomerate.

1. Limestone (Productus).“

Darauf werden Vergleiche zwischen diesen Schichten und jenen bei Herat (siehe vorn) angestellt und Herr Griesbach sagt, wie folgt:

„The general charakter of the rocks composing both sections is very similar. On the north slope of the Davéndar greenish beds with conglomerates and a thin eoal seam rest conformably on true carboniferous limestones. At Bamián the conglomerate and the Brachiopod limestone are even more closely connected and cannot be separated from the carboniferous series.“

„I expressed my belief last year that the greenish sandstones with Conglomerate of the Herat province may represent the Talchir horizon of India and if that view is correct, than the latter is of carboniferous age.“ [21])

Betreffs der anthracitischen Schiefer von Ak-Robát sagt Herr Griesbach, dass er sie als Übergangsglieder zwischen Carbon und Perm ansehen muss. (Seite 242).

Aus diesen Mittheilungen geht ganz deutlich hervor, dass sich Herr Griesbach hier nur auf die *Talchirs*, und wenn ich eine Äusserung auf Seite 243 noch in Betracht ziehe, mit Einschluss der *Karharbáris*, bezieht.

Von den *Damudas* ist in dem Abschnitte über Permo-Carbon keine Rede — im Gegentheil finden sich Anspielungen darauf in dem Abschnitte über *Trias* and *Rhätic*, die wir auf Seite 243—247 besprochen finden.

---

[21]) Diess stimmt vollständig mit der Stellung überein, welche ich in den vorhergehenden Tabellen den Conglomeraten der Talchirgruppe, den Bacchus-Marsh-Schichten etc. zugewiesen habe.

Die Trias-Schichten sind hauptsä chlich im Chahil-Thale, nördlich von Bamián, entwickelt, und gliedern sich nach Herrn Griesbach (Seite 245) folgendermassen (von unten nach oben):

„1. Schichten aus hartem kalkigem Sandsteine, mit zahlreichen Resten von *Halobia lommeli* und *Monotis salinaria.* (Untere Partie der Ober Trias).

2. Der nächst höhere Horizont enthält braungelbe Sandsteine und graue Schiefer mit *Equisetites columnaris* Stbg. (= ? Lunzer Schichten in den Alpen).

3. Schichten mit Pflanzenresten, worunter eine *Schizoneura* zahlreich zu sein scheint. Ob diese Pflanzen mit einer der Gondwána Arten übereinstimmen werden, ist schwer zu sagen, aber die Gruppe, in der sie vorkommen, hat eine starke Ähnlichkeit mit der Ober-Barákargruppe, vom lithologischen Standpunkte."

Weiter sagt Herr Griesbach (Seite 245):

„*Die obere Abtheilung der Chahilschichten ist zumeist pflanzenführend, und liefert charakteristisch obertriasische* (Lunzer) *Formen, von denen einzelne in den östlichen Alpen gewöhnlich sind und andere eine innige Beziehung zu Mittel-Gondwána-Arten besitzen.*"

Herr Griesbach definiert zwar nicht den Begriff Mittel-Gondwána — aber jedenfalls muss er die *Damuda*-Gruppe, oder wenigstens einen Theil davon einschliessen.

Weiter beschreibt Herr Griesbach einen weiteren Durchschnitt, mehr westlich bei *Shisha Alang*, welche Schichten er als westliche Fortsetzung der oberen Chahilgruppe betrachtet. Selbe bestehen aus Sandsteinen mit eingelagerten Kohlenschichten, von denen alle denselben lithologischen Charakter tragen — indem sie eine grosse Ähnlichkeit zu Mittel-Gondwána-Schichten zeigen.

Etwas weiter macht Herr Griesbach Bemerkungen, aus denen mir zu erhellen scheint, dass in dem *Mittel-Gondwána* die ganze Damuda-Gruppe eingeschlossen ist.

Denn auf Seite 247 schreibt Herr Griesbach:

„*West of the first village of Shisha-Alang the coalseries crops out again and shows a similar succession of dark grey Barákar-like shales and sandstones, associated with leafy coalseams etc.*" — Die Barákargruppe ist, wie schon im Eingange erklärt wurde, die tiefste der Damuda-Abtheilung im Mittel-Gondwáua.

Entscheidend für die Verwandtschaft und Stellung der Schichten in den einzelnen von Herrn Griesbach untersuchten Provinzen sind

jedenfalls die Übersichtstabelle auf 264—265 sowie einzelne der Schlussbemerkungen.

In der Übersichtstabelle werden die früher erwähnten *Anthracitschiefer* von Turkistán, sowie auch die Grünschiefer (*Equivalente der Talchirs*) der Herat-Provinz (Davéndar) und von Khorassan (Yaktán) deutlich über das *Carboniferous* gestellt. Die betreffende Parallelisierung lautet folgendermassen:

Turkistán	**Herat Provinz**	**Khorassan**
Rhätisch bei Shisha Alang.	Brachiopoden Kalkstn., östl. von Herat.	
— —	— —	
Gruppe mit *Halobia lommeli* von Chahil.	Pflanzenschicht.; Sandsteine; Grüne Schfr. Östlich von Herat.	Grüne Schiefer im Yaktán Gebirge etc.
— —	— —	— —
Untere Trias und *Anthracit-Gruppe* (Permian).	Grüne Pflanzen-Schiefer mit Kohlenflötzen. Östlich von Herat.	
— —	— —	— —
Carboniferous von Ak Robát.	*Carbonischer* Productus-Kalkstein. — Östlich von Herat.	*Carbonischer* Productus-Kalkstein in Yaktán-Gebirge etc.

In den Schlussbemerkungen Seite 265 schreibt Herr Griesbach:

„From the close of the carboniferous to upper jurassic times a littoral charakter prevails in all the deposits from eastern Khorassan to the frontier of Badakhshan and I may conclude that during permian times the sea gradually became shallower, ewen leaving isolated basins and estuaries along the Perso-Turkistán tracts." —

Dieses, mit Rücksicht auf die vorhergehende Tabelle zeigt, glaube ich, für Alle, die richtig sehen, deutlich genug, dass die Bildung der Pflanzenschichten (auch der Equivalente der Talchirs) *nach* der Ablagerung der karbonischen Kalksteine erfolgt ist.

Aber Herr Griesbach schreibt auf Seite 266 noch weiter:

„Along the entire Elburz range there appears between the upper cretaceous (hippuritic) group and the true carboniferous (marine) rocks a great thickness of deposits which contain in certain localities plant-remains of Gondwána-types . . .

I think it very probable that this series of deposits represents all the horizons which I found in Turkistán *between* the carboniferous and cretaceous group."

Auf Seite 267 steht weiter:

„Whilst purely marine conditions prevailed from carboniferous to tertiary times in the Kashmir and Himálayan areas, the sea began to retreat gradually along the whole Perso-Turkistan line soon after the close of the permian epoch.“ —

„No marine beds seem to have been found in the Elburz lower mesozoic deposits; in Turkistán, howewer, I found several well-marked triassic and later horizons intercalated between beds of distinctly freshwater or estuarine character. Amongst them I recognised strata with *Monotis salinaria* and *Halobia lommeli*, both good upper triassic (Hallstadt) types. In addition to this the Turkistán group contains also some Gondwána types of plants, which probably grew on the triassic land sonth of Hazaraját, which may have been connected with the Indian Gondwána continent.“

Ich habe diese letzteren Bemerkungen *in extenso* wiedergegeben um zu zeigen dass es nicht angeht, die Beobachtungen des Herrn Gnesbach, so ganz ohne weiters, und gewiss gegen seinen eigenen Willen und gegen seine Überzeugung, zum Beweise des karbonischen Alters der tieferen Glieder des Gondwána-System zu gebrauchen — wie es Herr Medlicott that. Im Gegentheil folgt aus all dem Gesagten, dass die Beobachtungen in Afghánistán, soweit selbe publiciert und mir zugänglich sind, ganz deutlich mit den vorhergehenden Darstellungen in Indien, Afrika und Australien übeerinstimmen.

Eine Vergleichungstabelle, mit Zuziehung der Formationen in Indien muss ich hier erst nicht geben; ich kann nur bemerken, dass die Schichten direkt über den *karbonischen Schichten* in der vorstehenden Übersichtstabelle des Herrn Griesbach den Talchir-Karharbári entsprechen; dann sind die Damudas jedenfalls viel höher.

In der letzten Nummer der Records, Geological Survey of India, (Vol. XX pt. 1.) ist abermals eine Mittheilung über Afghanistán von Herrn Griesbach enthalten; es ist darin aber nichts weiter enthalten, was neue Aufschlüsse zu dem vorhergehenden bieten würde; doch stellt Herr Griesbach weitere Aufschlüsse und Mittheilungen baldigst in Aussicht.

Ich könnte nun noch einige andere Floren in Asien zum Vergleiche heranziehen — so z. B. die Flora der Kohlenschichten am Altai, die als jurassisch dargestellt wird, und mit welcher die Flora der Damudagruppe in Indien grosse Analogien hat, weiter die juras-

sischen Floren am Amur, und in Ost-Sibirien, in China, Japan etc., doch will ich diese Vergleiche für eine andere Gelegenheit aufsparen.

Schlussbemerkungen.

Die im Vorhergehenden vorgebrachten Thatsachen lassen sich in Kürze folgendermassen zusammenfassen:

1. In Australien liegt in den unteren Kohlenschichten, im Bereiche einer *marinen karbonischen* Fauna, eine Flora (Glossopteris, Phyllotheca etc.), wie sie dann in höheren Schichten noch zahlreich vorkommt. In diesen Schichten gehört sie in die karbonischa Periode was jedoch nicht zur Folge hat, dass auch die anderen (höheren) Schichten, in denen sie noch vorkommt, auch von demselben Alter sein müssten, weil sie dort ohne Begleitung der marinen karbonischen Thierreste auftritt.

2. Die oberen marinen Schichten und New-Castlebeds in N.-S.-Wales, Bacchus-Marsh-Schichten in Victoria, Talchir-Conglomerat und Schiefer in Indien, und Ekkaschichten in Afrika, sind analoge Bildungen und repräsentieren wohl die *permische Epoche*.

3. Alle genannten Schichten enthalten Block- und Conglomeratbänke, welche auf *Eiswirkung* deuten, und daher eine niedrigere Temperatur zu der genannten Zeit in jenen Gegenden voraussetzen oder wahrscheinlich machen.

4. Die indischen Kohlenschichten, die Damuda- und Panchet-Reihe, sind in natürlicher Folge wohl *triasisch*; ebenso die untere Karoo in Süd-Afrika und die Hawkesbury-Wianamatta-Schichten in N,-S.-Wales.

5. Die oberen Schichten in Australien, das Ober-Gondwána in Indien, die Stormberg-bees in Afrika sind obermesozoisch = jurassisch.

6. In Tonkin liegen Pflanzen der unteren, mittleren und oberen Abtheilung des Gondwánasystem zusammen mit typischen rhätischen Pflanzen, sind daher vom selben Alter, was den besten Beweis davon liefert, dass Formen aus tieferen Schichten ganz wohl in höhere Schichten, wo andere Formen auftreten, hinübergreifen können.

7. Im nordwestlichen Afghánistán und in Khorassan sind mächtige pflanzenführende Schichten entwickelt, welche die Periode zwischen Karbon und Kreide (= Perm bis Tithon) ausfüllen, und daher dem Gondwánasystem in Indien (mit Einschluss der oberen Talchirs) entsprechen.

8. In Kach liegt eine Flora von mitteljurassichem Habitus mit oberstjurassischer Meeresfauna zusammen.

9. Die Gattungen *Phyllotheca*, *Glossopteris* und *Nöggerathiopsis* (Rhiptozamites) sind langlebige Formen, die durch mehrere Formationen (Karbon-Jura) hindurchgehen.

Die vorhergehenden Schlussfolgerungen sind einzig und allein aus der vorher angegebenen Litteratur gezogen und auch auf meine eigenen Erfahrungen basiert und ich muss ihre Richtigkeit von meinem Standpunkte aus umso mehr in Anspruch nehmen, als darin alle die nothwendigen Verhältnisse (d. h. sowohl Thier- als Pflanzenreste, als auch geologische Lagerung) in Betracht gezogen wurden.

Da die grosse Anzahl der hieher bezüglichen Schichten pflanzenführend ist, so folgt, dass auch die phytopalaeontologischen Verhältnisse in umfangreichem Maasse auf Berücksichtigung Anspruch machen. Dasselbe gilt natürlich auch von thierischen Resten, wo selbe vorwalten, und lassen sich, meiner Ansicht nach, die Verhältnisse und Beziehungen der Schichten, ohne hinreichende Berücksichtung und richtige Kenntniss der palaeontologischen Verhältnisse nicht ganz zufriedenstellend lösen. Natürlich steht es Jedem frei, die ganze Angelegenheit auch von anderem Standpunkte, vielleicht auch nur von rein stratigraphischer Basis aus zu beurtheilen; aber der oben angegebene Weg scheint mir der richtigere.

Der Streit darüber, ob marine Thierreste oder fossile Pflanzen als besser entscheidend angesehen werden sollen, scheint mir unnütz und unwissenschaftlich — beide von ihnen erfüllen, unter gegebenen Umständen, jedenfalls zweckentsprechend ihre Aufgabe.

Bemerkung zu Seite 46: Tate's Pflanzen stammen wohl aus dem Horizont der *Kimberley Schiefer*, und nicht aus den Sandsteinen mit *Dicynodon*, wie Seite 46 aus Versehen angeführt ist.

NACHTRAG

zu meiner Abhandluug:

Über die pflanzen- u. kohlenführenden Schichten in Indien

(beziehungsw. Asien) Afrika und Australien etc. [1])

Von Dr. **Ottokar Feistmantel.**

Kurz nachdem meine obige Arbeit zu Ende gedruckt war, erhielt ich das Maiheft der Records of the Geological Survey (Vol. XX Part 2. 1887) zugeschickt, worin sich weitere Aufschlüsse, die auf den obigen Gegenstand Beziehung haben, vorfinden.

Vor allem finden sich darin weitere Mittheilungen über das Blockconglomerat in der Salt-Range, über welches ich in meiner obigen Schrift p. 33—37 ausführlich berichtete. Ich habe darin die Ansichten des Herrn Dr. Waagen [2]) mitgetheilt, wornach das Conglomerat unter der Olivegroup in Folge der darin entdeckten Concretionen mit palaeozoischen Fossilien auch als *palaeozoisch* erklärt und mit dem *Talchirconglomerat* in Beziehung gebracht wird, wodurch das letztere also auch *als palaeozoisch* (Alter der Kohlenformation) anzusehen wäre.

Ich habe auch für diesen Fall, auf p. 35 angedeutet, wie dann die weitere Schichtenfolge im Bereiche des Gondwánasystem aufzufassen wäre.

Zugleich habe ich aber auch Kenntniss nehmen müssen von den übrigen Ansichten, welche später betreffend das erwähnte Blockcon-

---

[1]) Sitzungsb. d. k. böhm. Gesellsch. d. Wissensch. Prag 1887. p. 1—102.

[2]) Note on some palaeozoic fossils, collected recently by Dr. Warth in the Olive-group of the Salt-Range. — Rec. Geol. S. I. XIX (1886) pt. 1. p. 22 etc.

glomerat in der Salt-Range ausgesprochen wurden. Ich citierte vorerst die Untersuchungen des H. R. D. Oldham, welche angeblich das karbonische Alter der fraglichen Schichte in dem von ihm untersuchten Theile der Salt-Range [*]) nicht bestätigen konnten. Auch Herr Wynne, der ursprünglich die Salzkette geologisch aufgenommen hatte, sprach seine Zweifel hierüber aus, und selbst Herr W. T. Blanford war nicht ganz sicher darüber.

Und ich schloss daher, „dass wie die Verhältnisse jetzt stehen das Conglomerat in der Salzkette vorläufig nicht so recht auf die Entscheidung des Alters des Talchirconglomerates rückwirkend betrachtet werden kann". (Siehe p. 36).

Indessen wurden aber in Indien weitere Untersuchungen in dieser Beziehung angestellt, und in der letzten oben erwähnten Nummer der Records befindet sich ein Aufsatz: „On the identity of the Olive Series in the East with the speckled sandstone in the West, of the Salt-Range in the Panjab, by Dr. H. Warth". (l. c. p. 117—119).

Herr Dr. Warth beschreibt seine Beobachtungen in der Niláwán Schlucht, bei etwa 72°42′ ö. L. und 32°37′ n. Br. Er berichtet daselbst von der Auffindung von Fossilien, palaeozoischen Alters, in einem Blockconglomerate in der sog. „Speckled-Zone" des Herrn Wynne, der uns die früher erwähnte ausgezeichnete Monografie der Salt-Range geliefert hat. Diese Speckled-Zone liegt unter dem sog. „Productus limestone", welcher *palaeozoisch* ist und kann daher an dem palaeozoischen Alter der „Speckled-Zone" auch kein Zweifel sein. Die Fossilien im Blockconglomerate des Niláwándurchschnittes sind nun dieselben wie jene aus der Olive-Series in der östlichen Salt-Range, worüber Herr Dr. Waagen den früher erwähnten umfangreichen Bericht geschrieben hat.

Dr. Warth kommt nun aus diesem Umstande zu dem Schlusse, dass die Blockconglomerate im Niláwándurchschnitte und in der Olive-Series identisch und daher beide *palaeozoisch* sind, da wie schon erwähnt, der „Speckledsandstone" unter dem „Productus limestone" lagert. Für diese so vereinigte Schichtengruppe schlägt H. Dr. Warth (l. c. p. 119) den Namen „Crystalline-Boulder-Series" vor, und selbe umfasst daher das Blockconglomerat der Salt-Range in der ganzen Erstreckung nebst den unmittelbar darüber folgenden Schichten.

---

[*]) Im östlichen Theile; während die Möglichkeit vorhanden blieb, dass im westlichen Theile sich die Verhältnisse so verhalten, wie sie Dr. Waagen darstellte, und diess hat sich nun, nach obigem Berichte, herausgestellt.

Dr. Warth schlägt folgende Reihenfolge der geologischen Schichten für die Salt-Range (in combinierter Anordnung derselben im östlichen und westlichen Theile) in absteigender Ordnung vor:

15. Post-tertiary.
12. 13. 14. Post-nummulitic tertiaries.
11. Nummulitic limestone.
10. *Cardita-beaumonti* beds with coal.
9. Jurassic.
8. Ceratite beds.
7. Productus limestone.
6. Crystalline boulder series.
5. Pseudomorphous salt crystal zone.
4. Magnesian sandstone.
3. *Neobolus* beds.
2. Purple sandstone.
1. Saline series.

Auf Seite 118 erwähnt Dr. Warth, dass er *von Eis geglättete und bekratzte Blöcke in dem Blockconglomerate* beobachtet habe.

Es wird sich nun handeln, diese Reihenfolge von Schichten mit jener des Gondwána-System in der Halbinsel in Vergleich und Einklang zu bringen, da ja, wie ich schon in meiner ersten Abhandlung mittheilte, das Salt-Rangeconglomerat, um das es sich damals handelte, mit dem Talchirblockconglomerate parallelisiert wurde.

Dieses Blockconglomerat (Nr. 6) in der Salt-Range ist zweifelsohne palaeozoisch, und zwar nach der Bezeichnung des Herrn Dr. Waagen [4]) selbst „of upper carboniferons age". Es kann daher der „Productus limestone" nicht älter sein als diess, und dürfte sowohl der Lagerung, als auch den Petrefakten [5]) nach theilweise höher und jünger sein; es wird der Productus-Limestone wohl auch zum Theil die *Permformation* repräsentieren, wofür die innige Überlagerung von der Trias massgebend sein dürfte.

Wenn wir nun diese Verhältnisse mit jenen des Gondwána-System in Bezug bringen, so ergeben sich im allgemeinen dieselben Resultate, wie ich sie schon in meiner ersten Schrift abgeleitet habe.

Vorausgesetzt, dass das Talchirconglomerat wirklich mit dem in der Salt-Range erwähnten Conglomerate gleichzeitig ist, dann werden mit den Schichten darüber in erster Reihe jene Ablagerungen zu vergleichen sein, welche sich über dem Talchirconglomerate be-

---

[4]) „Note on some palaeozoic fossils etc". Records Geolog. Survey of India XIX. 1886. p. 34.

[5]) Ich verweise besonders auf die hier vorkommenden *Ammoniten-* u. *Ceratiten*formen als: *Cyclolobus* (Phylloceras Waagen olim; Arcestes Mojs) *oldhami* Waag.; *Arcestes antiquus* and *priscus* Waag.; *Xenodiscus* (Goniatites Kon. olim, Ceratites Waag. olim.) *plicatus* und *carbonarius* Waag., *Sageceras hauerianum* Kon. sp. (Ceratites Kon. olim); *Sagecer. primas* Waag. (Goniatites Waag. olim, Sageceras Mojs.) Später schlug Herr Dr. Waagen für die palaeozoischen Formen von Sageceras den Namen Medlicottia vor.

finden — und diess sind die Talchir-Schiefer und die Karharbári-Schichten, welche beide besonders durch *Gangamopteris* charakterisiert sind, und würden daher etwa Perm repräsentieren — selbe bilden die *untere Abtheilung* des Gondwána-System.

Die *mittlere Abtheilung*, die Damuda- und Panchet-Reihe umfassend, wäre dann *triasisch*, wie denn sowohl die Pflanzen als auch die Landthiere besonders in der Panchetgruppe beweisen.

Wenn wir die erwähnten Verhältnisse mit jenen im südlichen Afrika vergleichen, so ergiebt sich eine gewisse Ungereimtheit, indem dort das *Dwykaconglomerat* (= Talchirblockbett = Salt-Range-boulderbed) auf oberkarbonischen Schichten aufliegt; zudem sprechen Dunn's neueste Arbeiten dafür, dass das *Dwykaconglomerat* zur Karooformation gehört; es würde daher dort das Blockconglomerat eher den Schluss der carbonischen und etwa den Anfang der permischen Periode kennzeichnen; die übrigen Ekkaschichten würden aber wieder der Permformation entsprechen, und die *untere* [6]) (beziehungsw. obere) [7]) Karooformation, entsprechend dem mittleren Gondwána-System (Damuda-Panchet) würde in die Trias fallen. Im allgemeinen stimmen daher die Verhältnisse in beiden Ländern gut überein.

Ähnlich ist es dann in Australien; dort sind die Blockconglomerate der Bacchus-Marshschichten in Viktoria gleichzustellen den Lower und Upper marinebeds; und beide dem Talchir = Salt-Range- und Dwykaconglomerat.

Die Newcastlebeds entsprechen den fossilführenden Schichten der Bacchus-Marshschichten, und den analogen Ablagerungen in Indien und Afrika über den Blockconglomeraten.

Die Hawkesbury-Wianamatta sind trotz der in ihnen vorkommenden ganoiden Fische, worunter *Palaeoniscus*, den neuesten Entdeckungen zufolge, *nicht älter* als Triasisch und entsprechen dem mittleren Gondwána in Indien und der unteren Karooformation (nach Jones) in Afrika.

Es hat somit die neueste Entdeckung des Herrn Dr. Warth den von mir angedeuteten Verhältnissen nur noch einen grösseren Halt verliehen. Die auf Seite 84 meiner obigen Abhandlung gegebene Übersichtstabelle bleibt im allgemeinen dieselbe, nur wird jetzt noch

---

[6]) Nach Jones; die Stormbergbeds sind die obere Karoo.

[7]) Nach Dunn, der die Stormbergbeds als selbständig abtrennt; bei ihm sind die Ekkaschichten = untere Karoo. Dunn's obere sind nach Moulle mittlere Karoo.

auch die Salt-Range einzuschieben sein. — Ich gebe die Tabelle in verkürzter Form hier nochmals wieder.

Eine ganz ähnliche Tabelle habe ich schon in der Einleitung zum vierten Bande meiner Gondwána-Flora (Palaeont. indica 1886) veröffentlicht. Mit Rücksicht darauf schrieb mir Herr R. D. Oldham, dessen Untersuchungen in Australien ich schon früher hervorgehoben habe, in einem Briefe ddo. Simla, 12/V. 87 wie folgt:

„I have only recently got a copy of your paper in the Pal. Indica on the Godwána Homotaxis and it seems to me to represent the truth as near as we can get to it: no doubt the bottom of the System is Palaeozoic but we soon get into mesozoic beds, the exact point at which to draw the line of division is, howewer impossible to fix precisely“.[8])

Die von mir geschilderten Verhältnisse dürften der Wirklichkeit wohl am besten Rechnung tragen, da darin sowohl die geologische Lagerung als auch die palaeontologischen Charaktere in Berücksichtigung kamen.

In demselben Hefte der Reeords ist auch ein weiterer Aufsatz des Herrn C. L. Griesbach über Afghánistán mit Karte enthalten, worin die Verhältnisse so geschildert werden, wie ich sie schon in meiner Abhandlung p. 99 zusammengefasst habe, nur hat Herr Griesbach hier noch die Strecke von Sibi nach Kandahar, die Umgegend von Kábul und die Sulimán-range miteinbozogen, die aber hier keiner besonderen Erwähnung erheischen.

Interessante Aufschlüsse über Australien sind mir kürzlich auch zugekommen, und zwar insbesondere über Fossilien der Hawkesbury- und Wianamattaschichten, die uns deutlich darüber belehren, dass diese Schichten *nicht älter* sind als *Trias*, trotz der darin vorkommenden Fische: *Palaeoniscus*, *Cleithrolepis* und *Myriolepis*; auch wird darin das Verhältniss dieser Schichten zu den *New-castlebeds* besprochen, und diese letzteren werden als *permisch* bezeichnet.

In einem späteren Aufsatze werde ich die Verwandtschaftsverhältnisse mit Queensland, Tasmanien und Neu-Seeland besprechen, und in meiner neuen Bearbeitung der australischen Flora wird mir Gelegenheit geboten werden, den ganzen Gegenstand in umfassender Weise darzustellen.

---

[8]) „Ich habe erst unlängst Ihre Abhandlung in der Pal. Indica über die Homotaxis des Gondwána-System erhalten und sie scheint mir der Wahrheit so nahe zu sein, als wir überhaupt dazu gelangen können: es ist kein Zweifel, die Grundlage des System's ist palaeozoisch, aber wir gelangen bald in mesozoische Schichten; doch ist es nicht möglich die exacte Stelle anzugeben, wo die Grenze zu ziehen wäre“.

Bemerkung. Soeben finde ich in den Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt Nro. 6. 1887 von Herrn Prof. Neumayr ein Referat über *Dr. Waagens* Aufsatz betreffend die Salt-Range und *R. D. Oldhams* Aufsatz betreffend Australien, welche beide ich in meiner ersten Abhandlung angeführt habe.

Auf die Auseinandersetzungen des H. Referenten will ich nicht eingehen, und nur auf die Tabelle l. c. p. 159 hinweisen, welche weder mit den Mittheilungen des H. Dr. Waagen noch mit jenen des Herrn Oldham übereinstimmt.

Die Parallelisierung, die Dr. Waagen auf Seite 34—35 (l. c.) vorgeschlagen, ist anders und zwar: Für die Talchir und Karharbáris (welche letztere Neumayr unberücksichtigt lässt) Alter der Kohlenformation (coalmeasures = Oberkarbon); für die Damuda wahrscheinlich Perm, und für die Panchet u. Rájmahal = Trias, und daher nicht *Karbon* für die Damuda, und *Perm* für die Panchets, wie Neumayer angiebt.

(Übrigens lässt sich die Panchetgruppe von den Damudaschichten nicht trennen und bilden beide ein ganzes, während die Rájmahálgruppe in das Ober-Gondwána gehört.)

Die Wianamatta- und Hawkesburyschichten sind wohl auch theilweise mit den Panchets zu parallelisieren, sind aber nicht *permisch*, sondern nach allen neueren Beobachtungen *triasisch*. Prof. Neumayr kann sich davon in der in meiner Abhandlung gegebenen neueren Literatur überzeugen — ebenso würde sich eine Einsicht in das 4. Heft. Vol. I. (2d Series) der Proceedings of the Linnean Society of N.-S.-Wales 1887 empfehlen.

Die Gliederung der Karooformation und ihre Stellung habe ich auch hinreichend besprochen. Hier will ich nur noch erwähnen, dass die Carbonbildungen in Südafrika, unter dem Ekkaconglomerat *höher* sind, als die Carbonbildungen in Australien mit *Lepidodendron*, da diese nebenbei auch *Rhacopteris, Calam. radiatus* enthalten, während jene in Afrika gewöhnliche Kohlenpflanzen enthalten. Die von mir hier vorgeschlagene Tabelle entspricht daher allen Verhältnissen wohl am nächsten.

Europa		India: Gondwána	India: Salt-Range	Afghánistán, Khorassan etc.	Tonkin	Afrika	Australien: N.-S.-Wales	Australien: Victoria
Mesozoisch	Trias — Jura	**Obere Abtheilung:** Jabálpur- bis Rájmahál-Reihe	Jurassic	Höhere Pflanzenschichten des Gondwánasystem Trias, Rhätisch, Jura	Obere Gondwána Pflanzen Rhätisch	Uitenhage Form Stormbergbeds.	Obere mesozoische Schichten	Obere mesozoische Schichten.
		Mittlere Abtheilung: Panchet- und Damuda-Reihe	Ceratite-bed		Pflanzen der tieferen Gondwána-Abtheilungen	Karooformation. Kimberley-Schiefer (mit Conglomerat)	Wianamatta und Hawkesburybeds Pflanzen, Fische (Palaeonisc., etc. Labyrinthodonten) Conglomerat (Eiswirkung)	
Palaeozoisch	Karbon — Perm.	**Untere Abtheilung:** Karharbári-Schichten mit *Gangamopteris*, etc. Talchir-Schiefer. *Gangamopteris*	Productus-limestone	Grüne Pflanzen-Schiefer mit Kohle, Anthracit-schiefer ? Talchir		Ekka-Schichten	New Castle-Schichten mit Kohle	Bacchus-Marsh-Sandsteine. Gangamopteris!
		Talchirconglomerat ? Glacial (!)	Crystalline-boulderbed ? Glacial (!)	Carboniferous	Karbon	Dwyka Conglomerat (? Glacial !)	Obere Marine. (? Glacial !) Untere Kohlen mit Glossopteris	Bacchus-Marsh-Conglomerat. (? Glacial)
		Vindhya				Karbon mit Pflanzen Obere Abtheilung.	Untere Marine. (? Glacial !) Unter Karbon. (mit Kulmpflanz.)	Unter-Karbon. Lepidod.australe
	Devon						Devon: Goonoo-Goonoo etc.	Devon: Iguana-Schichten

Corrigenda zu meiner obigen Abhandlung.

Seite 5, Zeile 2 v. unten lies: *in* anstatt: *ih.*

„ „ Zeile 1 „ „ *im* anstatt: *in.*

„ 33 „ 1 „ „ pp. *22* etc. anstatt: pp. *39* etc.

„ 38 „ 10 „ „ Colony of Cape of Good Hope, anstatt: Colony of Good Hope.

Zu *Seite 46* siehe Bemerkung auf *Seite 102.*

Seite 51, Zeile 19 v. unten lies: *without* anstatt: *withont.*

„ 52, „ 3 „ „ „ *Supan* „ *Snpan.*

„ 58, „ 16 „ „ „ *if* stood „ *of* stood etc.

„ „ „ 10 „ „ „ N. South Wales anstatt: N. Sonth Wales.

„ 68, „ 8 v. oben lies: *Devon* anstatt: IDevon.

„ 71, „ 9 v. oben lies: *et que si les assises* etc. anstatt: et qui les assises etc.

„ „ „ 12 v. „ „ *368* anstatt: *360.*

„ „ „ 13 „ „ „ que *la* mer anstatt: que *le* mer.

„ 72, „ 4 „ „ „ *1879* anstatt: *1874*

„ 81, „ 5 v unten lies: bei *Goonoo-Goonoo* am Peel-river anstatt: am Peel-river.

„ 85, „ 5 v. oben lies: *neulich* anstatt: *nemlich.*

„ 88, „ 13 „ „ „ *Jabálpurgruppe* anstatt: Jabálgruppe.

„ 96, „ 8 „ „ „ *Subrecent* anstatt: *Subreucent.*

„ 99, „ 14 v. unten lies: *even* anstatt: *ewen.*

„ 100, „ 13 v. oben lies: *south* anstatt: *sonth.*

„ 101, „ 9 „ „ „ *karbonische* anstatt: *karbonischa.*

„ 35 „ 12 „ „ „ entledigt „: erledigt.

„ 71 „ 7 „ „ „ aux assises „: aux assise.

„ 83 „ 4 „ „ „ of ice scratched „: oficescratched.

„ 78 „ 6 „ „ „ 20,21 „: 18,19.

Druck von dr. Ed. Grégr in Prag 1887. — Selbstverlag.